

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, în prezent Agenția de Investigare Feroviară Română – AGIFER, a desfășurat o acțiune de investigare în cazul accidentului produs la data de 26.05.2015 la ora 06:15, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov, secția de circulație Brașov - Coșlariu (linie dublă electrificată) în stația CFR Vânători, prin deraierea unui număr de 7 vagoane, din care unul răsturnat, aflate în compunerea trenului de marfă nr.50428 (aparținând operatorului de transport UNICOM TRANZIT SA).

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

Acțiunea Organismul de Investigare Feroviar Român în prezent Agenția de Investigare Feroviară Română – AGIFER nu a avut ca scop stabilirea vinovăției sau a răspunderii în acest caz.

București, 23mai 2016

***Avizez favorabil
Director General
dr. ing. Vasile BELIBOU***

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

**Director General Adjunct
Eugen ISPAS**

Prezentul Aviz face parte integrantă din Raportul de Investigare al accidentului produs la data de 26.05.2015, la ora 06:15, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov, secția de circulație Brașov - Coșlariu (linie dublă electrificată) în stația CFR Vânători, manifestat prin deraierea unui număr de 7 vagoane din care unul răsturnat, aflate în compunerea trenului de marfă nr.50428.



RAPORT DE INVESTIGARE

al accidentului produs la data de 26.05.2015 în stația CFR Vânători de pe raza de activitate a Sucursalei Regionala de Căi Ferate Brașov, prin deraierea unui număr de 7 vagoane din care unul răsturnat, din compunerea trenului de marfă nr.50428.



*Raport final
23 mai 2016*

CUPRINS

	Pag.
A.PREAMBUL	3
<i>A.1.Introducere</i>	3
<i>A.2.Procesul investigației</i>	3
B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE	3
C. RAPORTUL DE INVESTIGARE	6
<i>C.1.Descrierea accidentului</i>	6
<i>C.2.Circumstanțele accidentului</i>	19
<i>C.2.1.Părțile implicate</i>	19
<i>C.2.2.Compunerea și echipamentele trenului</i>	19
<i>C.2.3.Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii accidentului</i>	19
<i>C.2.3.1.Instalații</i>	19
<i>C.2.3.2.Linii</i>	20
<i>C.2.3.3.Vagoane</i>	20
<i>C.2.3.4.Locomotive</i>	22
<i>C.2.4.Mijloace de comunicare</i>	22
<i>C.2.5 Declanșarea planului de urgență feroviar</i>	22
<i>C.3. Urmările accidentului</i>	23
<i>C.3.1.Pierderi de vieți omenești și răniți</i>	23
<i>C.3.2.Pagube materiale</i>	23
<i>C.3.3.Consecințele accidentului în traficul feroviar</i>	23
<i>C.4. Circumstanțe externe</i>	23
<i>C.5. Desfășurarea investigației</i>	24
<i>C.5.1.Rezumatul mărturiilor personalului implicat</i>	24
<i>C.5.2.Sistemul de management al siguranței</i>	28
<i>C.5.3.Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare</i>	31
<i>C.5.4.Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii feroviare și a materialului rulant</i>	32
<i>C.5.4.1.Date constatate cu privire la instalații</i>	32
<i>C.5.4.2.Date constatate cu privire la linie</i>	37
<i>C.5.4.3.Date constatate cu privire la vagoane</i>	48
<i>C.5.4.4.Date constatate cu privire la locomotive</i>	48
<i>C.5.4.5.Date constatate cu privire la activitatea de mișcare</i>	49
<i>C.5.4.6.Date constatate cu privire la circulația trenului</i>	49
<i>C.5.5. interfața om-mașină-organizație</i>	50
<i>C.6. Analiză și concluzii</i>	50
<i>C.6.1. Concluzii rezultate în urma probelor și testelor efectuate la instalațiile de centralizare a schimbătorului de cale</i>	50
<i>C.6.2. Concluzii rezultate în urma verificărilor efectuate la schimbătorul de cale nr.7 și la suprastructura căii</i>	53
<i>C.6.3. Concluzii privind starea tehnică a materialului rulant</i>	54
<i>C.6.4. Analiză și concluzii privind modul de producere a accidentului</i>	54
<i>C.7. Cauzele accidentului</i>	56
<i>C.7.1.Cauza directă, factori care au contribuit</i>	56
<i>C.7.2.Cauze subiacente</i>	57
<i>C.7.3.Cauze primare</i>	57
<i>C.8. Observații suplimentare</i>	57
D. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ	57

A. PREAMBUL

A.1. Introducere

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

Acțiunea de investigare a OIFR, în prezent AGIFER, are ca scop îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea incidentelor sau accidentelor feroviare.

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

În temeiul art.19 alin.(2) din *Legea privind siguranța feroviară*, coroborat cu art.48 din *Regulamentul de investigare*, precum și cu art.1 alin.(2) din HG nr.716/2015, AGIFER, în cazul producerii anumitor accidente sau incidente feroviare, are obligația de a deschide acțiuni de investigare și de a constitui comisii de investigare pentru strângerea și analizarea informațiilor cu caracter tehnic, stabilirea condițiilor de producere, inclusiv determinarea cauzelor și, dacă este cazul, emiterea unor recomandări de siguranță în scopul prevenirii unor accidente/incidente similare și pentru îmbunătățirea siguranței feroviare.

A.2. Procesul investigației

Având în vedere avizarea Revizoratului Regional de Siguranța Circulației din cadrul Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov din data de 26.05.2015 privind accidentul feroviar produs la aceeași dată în stația CFR Vânători, prin deraierea unui număr de 7 vagoane din care unul răsturnat, aflate în compunerea trenului de marfă nr.50428 (aparținând operatorului de transport UNICOM TRANZIT SA) și luând în considerare faptul că evenimentul feroviar se încadrează ca accident în conformitate cu prevederile art.7, alin.(1), lit.b) din *Regulamentul de Investigare*, directorul Organismului de Investigare Feroviar Român a decis deschiderea unei acțiuni de investigare și a numit prin Decizia nr.172 din data de 27.05.2015 comisia de investigare.

În conformitate cu prevederile hotărârii de guvern nr.716/2015, începând cu data de 04 septembrie 2015 acțiunea de investigare a fost continuată de aceeași comisie, aparținând Agenției de Investigare Feroviară Română – AGIFER.

B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE

Descrierea pe scurt

La data de 26.05.2015, ora 06:15, în stația CFR Vânători, la km 288+300, în circulația trenului de marfă nr.50428, s-a produs deraierea unui număr de 7 vagoane (pozițiile 23-29 de la siguranță) din care unul s-a răsturnat, la trecerea peste schimbătorul de cale nr.7 aflat pe parcursul de ieșire din stație.

Vagoanele deraiate au avut următoarele numere de înmatriculare: vagonul poziția nr.23 (deraiat de ultimul boghiu în sensul de mers) - nr.31535375459-3, vagonul poziția nr.24 (răsturnat) - nr.33565423372-5, vagonul poziția nr.25 (deraiat de toate osiile) - nr.33565423258-6, vagonul poziția nr.26 (deraiat de toate osiile) - nr.33565423368-3, vagonul poziția nr.27 (deraiat de toate osiile) - nr.33565423373-3, vagonul poziția nr.28 (deraiat de toate osiile) - nr.33876735899-1, vagonul poziția nr.29 (deraiat de toate osiile) - nr.33565423403-8.

Trenul de marfă nr.50428 a aparținut operatorului de transport UNICOM TRANZIT SA și a fost remorcat de locomotiva titulară nr.40-0854-6 și locomotiva împingătoare nr.47-6531-9.

Locul producerii accidentului este situat pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov, secția de circulație Brașov - Coșlariu.



Locul producerii accidentului



Foto nr.1 - Poziția vagoanelor din compunerea trenului după producerea accidentului

Urmările accidentului

suprastructura căii

Urmare producerii accidentului feroviar, suprastructura căii a fost afectată pe o porțiune de aproximativ 290 m, fiind necesar a se efectua lucrări de înlocuiri de traverse, șine de cale ferată și a unui schimbător de cale (ac și contraac).

materialul rulant

S-au înregistrat avarii la osiile și bandajele roților de la cele 7 vagoane implicate în deraiere.

instalațiile feroviare

În urma producerii accidentului feroviar s-a produs ruperea stâlpului LC nr.5 de la km.288+200, a semnalului de parcurs X III P aferent firului II de circulație și distrugerea pichetului și inductorului aferent.

perturbații în circulația feroviară

După producerea accidentului, ambele fire de circulație între stația CFR Vânători și Hm Mureni au fost închise pentru circulația trenurilor.

Urmare lucrărilor de remediere efectuate, firul I de circulație și linia II din stația CFR Vânători au fost redeschise pentru circulația trenurilor în data de 29.05.2015 la ora 01:09, cu restricție de viteză de 30 km/h între km.288+200 – 288+400, circulația peste macazurile 1/7 (blocate electric și mecanic pe ”+” cu control, asigurate cu cârlige) fiind redeschisă la aceeași dată la ora 01:40.

Circulația pe linia III din stația CFR Vânători și pe firul II (Vânători – Mureni) a fost redeschisă în data de 12.06.2015 la ora 18:15, cu restricție de viteză de 30 km/h pe o distanță de 200 m în capătul X al stației.

Datorită faptului că circulația trenurilor a fost întreruptă total între stația CFR Vânători și Hm Mureni, în traficul de călători a fost necesară anularea respectiv circulația suplimentară a unor trenuri.

persoane vătămate

În urma producerii accidentului feroviar nu au fost înregistrate victime omenești sau persoane accidentate.

Cauzele producerii accidentului

Cauza directă, factori care au contribuit

Cauza directă a producerii accidentului o constituie deszăvorârea și deplasarea acelor macazului nr.7 în timpul trecerii trenului nr.50428 peste schimbătorul de cale nr.7, ca urmare a desfacerii cuplajului și întreruperea lanțului cinematic dintre electromecanismul de acționare a macazului propriu-zis și fixătorul de vârf al schimbătorului de cale nr.7. Acest lanț cinematic avea rolul de a realiza manevrarea, blocarea și asigurarea poziției acelor macazului conform parcursului comandat.

Factorii care au contribuit la deszăvorârea și deplasarea acelor macazului centralizat a schimbătorului de cale nr.7, au fost:

- lipsa asigurării bolțului barei de tracțiune aferentă electromecanismului de acționare a macazului nr.7 (componentă a lanțului cinematic dintre electromecanism și fixătorul de vârf al schimbătorului de cale nr.7), anterior trecerii trenului nr.50428 peste acest schimbător de cale, pentru împiedicarea ieșirii acestui bolț din orificiile cuplajului dintre capătul barei de tracțiune a electromecanismului de macaz și bara de acționare a fixătorului de vârf;
- uzurile elementelor componente ale fixătoarelor de vârf și de mijloc corespunzătoare schimbătorului de cale nr.7 peste cotele admise, prevăzute de documentația tehnică de referință;

- starea tehnică necorespunzătoare a traverselor speciale de lemn din zona fixătorului de vârf, care nu permiteau strângerea tirfoanelor necesară fixării de traverse, a plăcilor metalice cu alunecători.

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

Cauzele primare ale producerii acestui accident au fost lipsa din cadrul de reglementare specific a unor prevederi detaliate referitoare la :

- sarcinile și responsabilitățile personalului responsabil cu întreținerea liniilor (personalul L) și ale personalului responsabil cu întreținerea instalațiilor CT (personalul CT), în cadrul lucrărilor executate în comun, pentru asigurarea mentenanței fixătoarelor de macaz cu cleme și a electromecanismelor de macaz de la schimbătoarele de cale centralizate electrodinamic;
- modul și mijloacele de verificare a înclinării umerilor oblici ai cutiei de înzăvorâre și a toleranței prevăzută în documentația tehnică de referință;
- atribuțiile și responsabilitățile fiecărei persoane din compunerea unei echipe care asigură mentenanța electromecanismelor de macaz (echipa CT).

Grad de severitate

Conform prevederilor art.3, lit.1 din Legea nr. 55/2006 privind siguranța feroviară, coroborat cu prevederile art.7, alin.(1), lit. b din *Regulamentul de investigare* aprobat prin HG nr. 117/2010 evenimentul se încadrează ca **accident**.

Recomandări de siguranță

Accidentul produs în circulația trenului de marfă nr.50428 s-a datorat desfacerii cuplajului dintre capătul barei de manevrare a electromecanismului de macaz și bara de acționare a fixătorului de vârf, ca urmare a lipsei asigurării bolțului barei de tracțiune din acest cuplaj, anterior trecerii trenului peste macazul centralizat al schimbătorului de cale nr.7.

Având în vedere constatările comisiei de investigare a acestui accident feroviar, Agenția de Investigare Feroviară Română recomandă Autorității de Siguranță Feroviară Română să asigure următoarele:

1. Completarea cadrului de reglementare referitor la verificarea și executarea lucrărilor de mentenanță la fixătoarele de macaz cu cleme și a electromecanismelor de macaz de la schimbătoarele de cale centralizate electrodinamic în comun de echipe L și CT, cu precizarea atribuțiilor și responsabilităților pentru fiecare specialitate în parte.
2. Stabilirea unor măsuri tehnice pentru securizarea procesului de întreținere, care să excludă posibilitatea demontării cuplajelor barelor de tracțiune și control de către persoane neautorizate.
3. Completarea sistemului de management al siguranței al CNCF, „CFR” SA cu proceduri referitoare la executarea lucrărilor de revizii bianuale la electromecanismele de macaz și a lucrărilor de verificare a părților ascunse ale schimbătoarelor de cale în echipe L și CT prin care să se stabilească repartizarea sarcinilor personalului și responsabilizarea acestuia pentru executarea lor.

C. RAPORTUL DE INVESTIGARE

C.1. Descrierea accidentului

Trenul de marfă nr.50428 a plecat la data de 25.05.2015 la ora 17:25 din stația CFR Curtici, având ca destinație stația CF Cătușa, din cadrul complexului feroviar industrial al SC ARCELOR MITTAL STEEL Galați SA.

În stația CFR Sighișoara (ultima stație cu oprire anterior producerii accidentului) trenul a sosit în data de 26.05.2015 la ora 05:45 și după atașarea locomotivei împingătoare, a fost expedit la ora 05:54.

Până la stația CFR Vânători nu au fost înregistrate probleme în circulația trenului de marfă nr.50482.

Prin stația CFR Vânători trenul a avut parcurs de trecere pe linia III directă, pe firul II de circulație spre halta de mișcare Mureni. Realizarea acestui parcurs a presupus manipularea în poziție „pe directă” a schimbătoarelor de cale nr.2, 6, 10, 11, 7 și 3 centralizate electrodinamic. De asemenea, schimbătoarele de cale nr.1 și nr.5 au fost manipulate în poziție „pe directă”, fiind conjugate cu schimbătoarele nr.7 și respectiv nr.3.

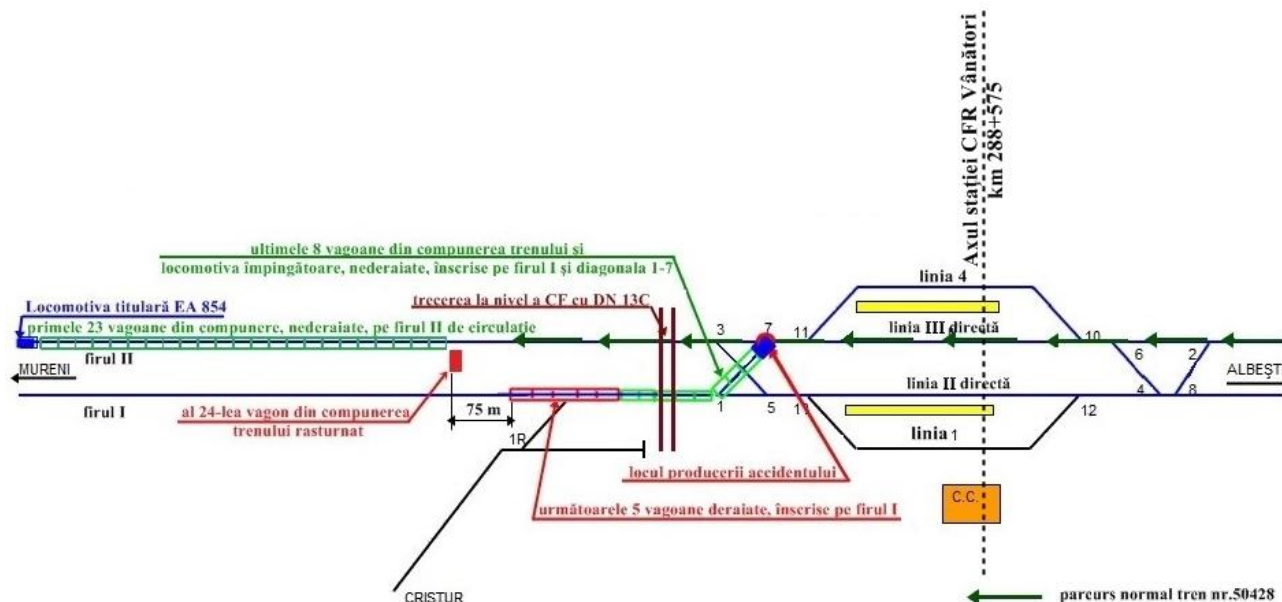


Fig.1 – Situația pe teren după deraiere

La trecerea peste macazul centralizat din cuprinsul schimbătorului de cale nr.7, aflat în poziție cu acces pe firul II Vânători-Mureni (“pe directă”) și care a fost atacat pe la vârful, locomotiva titulară și primele 23 de vagoane au circulat corespunzător parcursului comandat cu ieșire pe firul II de circulație, dar al doilea boghiu al celui de al 24-lea vagon, următoarele 13 vagoane și locomotiva împingătoare au circulat peste schimbătorul de cale nr.7 în poziția cu acces pe firul I Vânători-Mureni (“pe abateră”). La trecerea primului boghiu al celui de al 24-lea vagon peste macazul schimbătorului, roțile din stânga ale acestuia au pătruns între acul drept și contraacul curb.

În aceste condiții, primul boghiu al vagonului nr.24 a deraiat antrenând în deraiere și al doilea boghiu al vagonului nr.23, care ulterior a revenit în poziție normală pe șine la trecerea la nivel. Vagonul nr.24 a rulat deraiat până după trecerea la nivel unde s-a poziționat între firele I și II de circulație, antrenând în deraiere și vagoanele nr.25 – 29, care circulau pe firul I.

Trenul a circulat astfel până în momentul în care mecanicul locomotivei titulară a sesizat două reacții scurte în corpul trenului și concomitent observând o creștere mare a valorii tensiunii electrice a curentului de tracțiune, a luat măsuri de frânare rapidă. Trenul s-a oprit după parcurgerea unui spațiu de aproximativ 100 m.

După oprirea trenului și în urma verificărilor efectuate de către șeful de tren s-au constatat următoarele:

- locomotiva titulară și primele 23 de vagoane din compunerea trenului se aflau pe firul II de circulație, conform parcursului efectuat de către IDM;
- vagonul al 24-lea era răsturnat pe partea stângă, în sensul de mers, fiind poziționat transversal între cele două fire de circulație;
- vagoanele nr.25 - 29 erau deraiate de pe firul I de circulație și înclinate spre firul II;
- vagoanele nr.30 - 37 și locomotiva împingătoare se aflau pe linie pe firul I de circulație.
- stâlpul liniei de contact nr.5 de la km.288+200 era rupt;

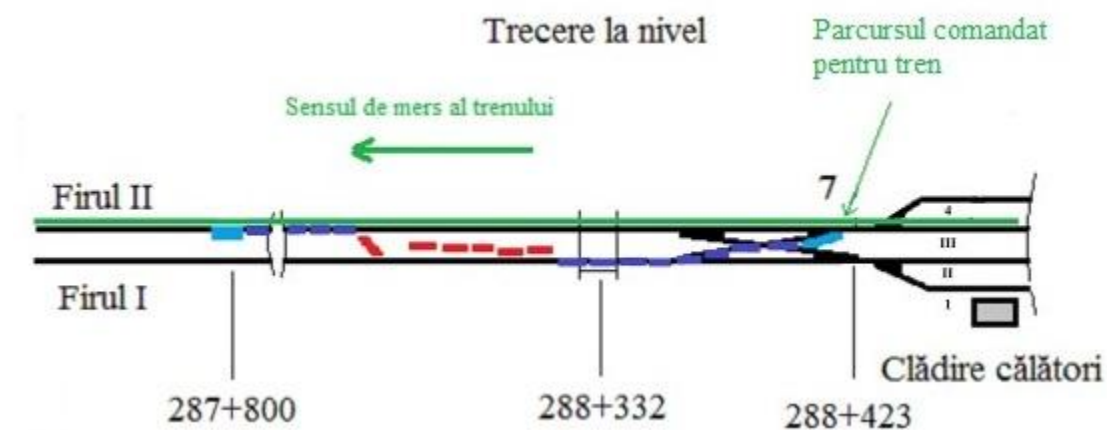


Fig.2 - Detaliul deraierii

În sensul de mers al trenului, după schimbătorul de cale nr.7, la o distanță de aproximativ 90 m, la km 288+332 se află trecerea la nivel a căii ferate cu drumul național DN 13 C, dotată cu instalații automate de semnalizare rutieră cu semibariere – tip BAT (denumită în continuare BAT) în stare de funcționare la ora producerii accidentului.

Această trecere la nivel este supravegheată de o cameră video aparținând primăriei comunei Vânători. Din filmul de 12 minute pus la dispoziție, comisia de investigare a selectat următoarele cadre pentru exemplificarea modului de manifestare al accidentului – *foto nr.2- 8*.

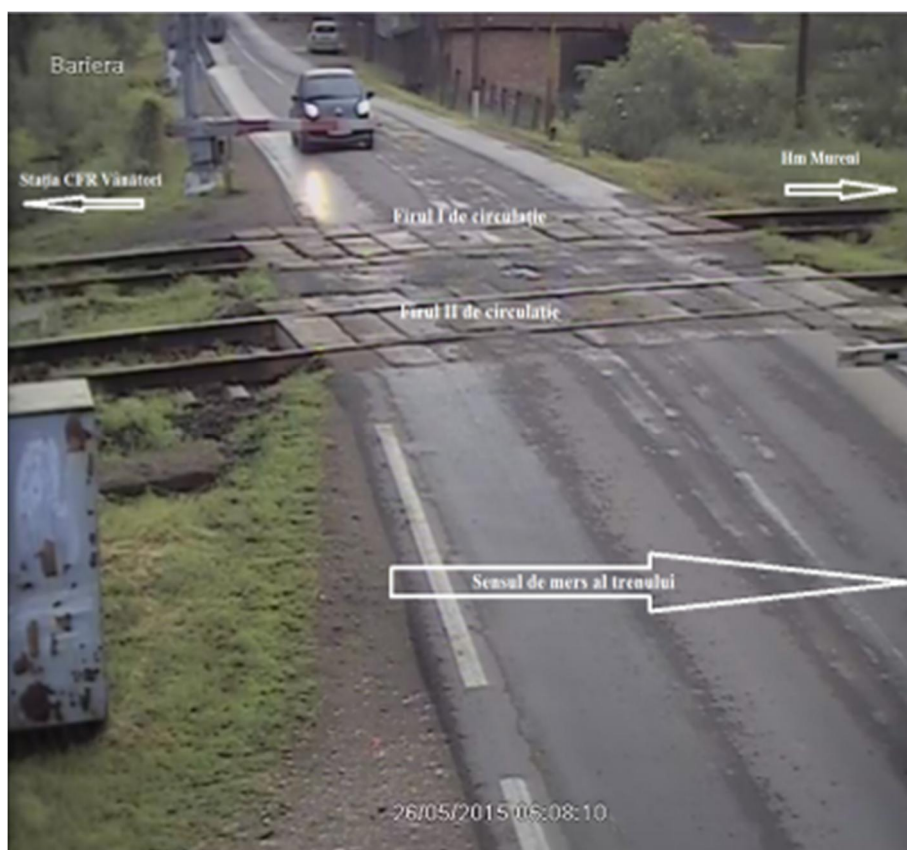


Foto nr.2 – Situația de pe teren înainte de producerea accidentului, cu parcursul de trecere asigurat pe firul II de circulație – instalația SAT în funcție



Foto nr.3 – Trecerea locomotivei prin trecerea la nivel aflată la 90 m după schimbătorul de cale nr.7



Foto nr.4 – Trecerea vagoanelor pozițiile 22 și 23 prin trecerea la nivel



Foto nr.5 – Trecerea vagoanelor pozițiile 23 și 24 prin trecerea la nivel cu primul boghiu al vagonului poziția 24 deraiat



Foto nr.6 – Trecerea vagonului poziția 24 prin trecerea la nivel cu boghiurile pe cele două fire de circulație

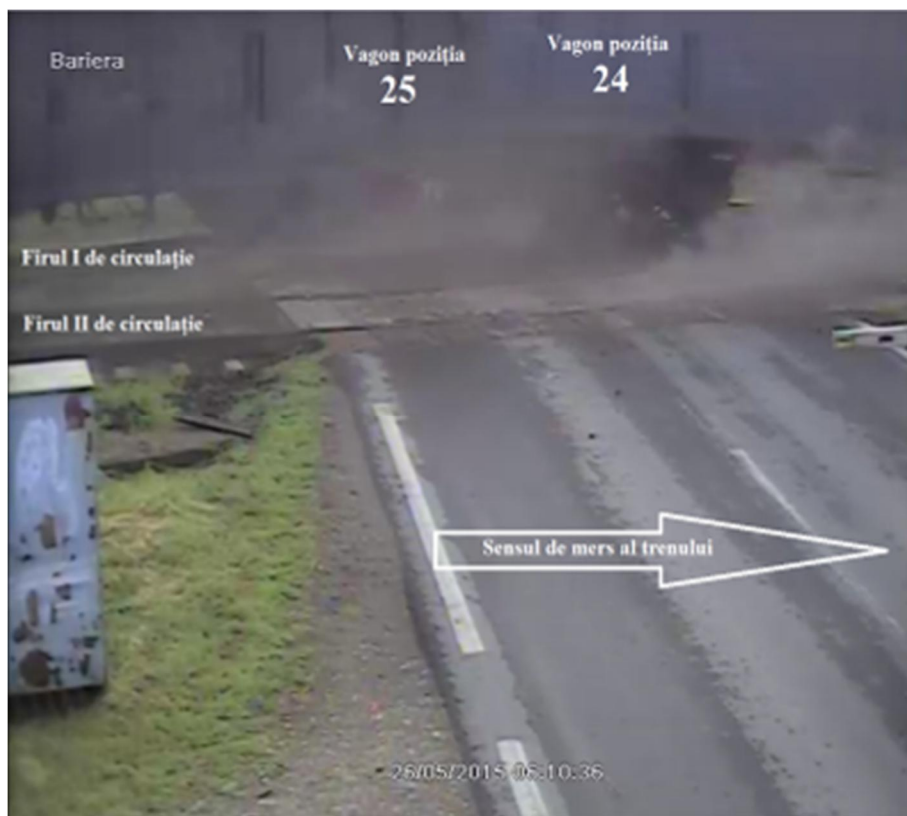


Foto nr.7 – Trecerea vagoanelor pozițiile 24 și 25 prin trecerea la nivel

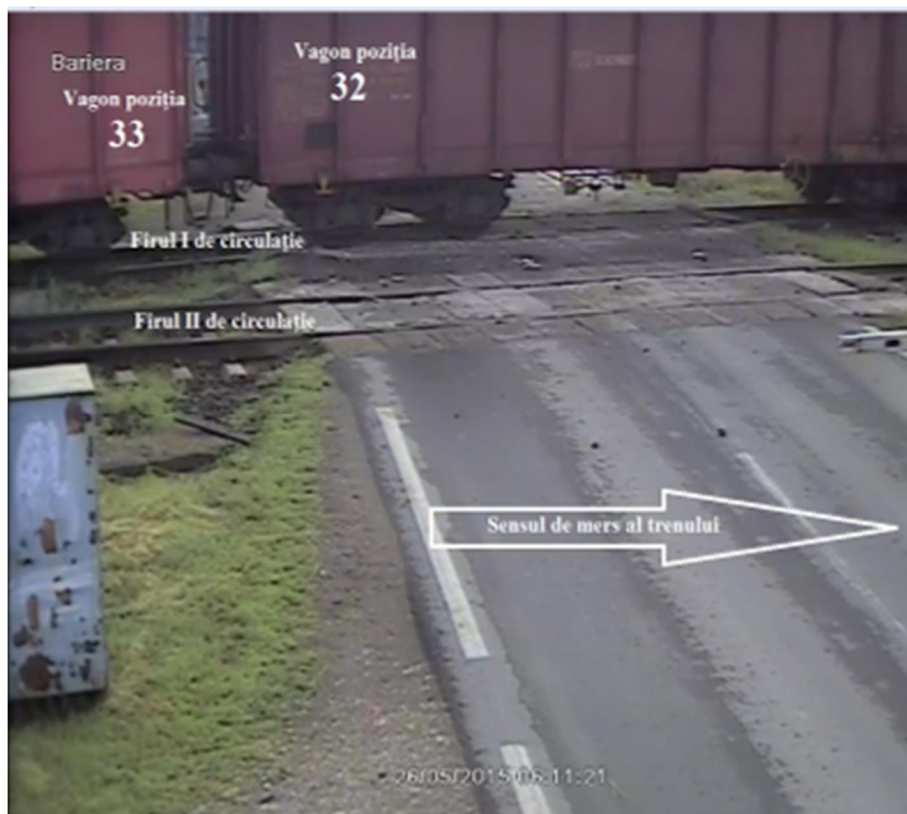


Foto nr.8 – Momentul opririi trenului în trecerea la nivel

Starea de fapt constatată după producerea accidentului

Locomotiva titulară nr.40-0854-6 se afla staționată în dreptul km.287+800 urmată de 23 de vagoane, toate pe firul II de circulație.

Al 24-lea vagon de la siguranță, cu nr.33565423372-5 era legat prin cupla de tracțiune de vagonul din față sa dar răsturnat între cele două fire de circulație, cu încărcătura împrăștiată pe terasamentul de cale ferată și pe taluzul din partea stângă sensului de mers, având la partea de rulare doar o singură osie situată în partea din față – *foto nr.9-10*. Pe șinele corespunzătoare firului I de circulație, urmele de frecare ale vagonului răsturnat erau evidențiate pe o distanță de aproximativ 90 m.



Foto nr.9



Foto nr.10

După vagonul răsturnat, în sens invers de mers al trenului la o distanță de aproximativ 70 m de acesta s-a constatat existența unui stâlp al liniei de contact rupt la o înălțime de aproximativ 3 m, fiind susținut de firul de contact – *foto nr.11*.



Foto nr.11

La aproximativ 5 m distanță de acest stâlp în sens invers de mers al trenului, pe firul I de circulație se găseau 5 vagoane (al 25-lea – al 29-lea de la siguranță) deraiate, din care 4 erau înclinate pe partea dreaptă în sensul de mers – *foto nr.12-13*.



Foto nr.12



Foto nr.13

În partea din față a vagonului nr.33565423258-6 (al 25-lea de la siguranță și primul deraiat după cel răsturnat), s-au găsit două osii aparținând vagonului răsturnat, ambele fiind înfipte în terasamentul căii – *foto nr.14*.



Foto nr.14

La aproximativ 140 m de la vagonul răsturnat spre urma trenului și 20 m de la trecerea la nivel măsurată în sensul de mers al trenului, pe firul II de circulație, s-a mai găsit o osie desprinsă de la vagonul răsturnat – *foto nr.15*.



Foto nr.15

În urma celor cinci vagoane deraiate, legate de acestea, se găseau celelalte 8 vagoane din compunerea trenului împreună cu locomotiva împingătoare, toate pe firul I de circulație și în abatere pe breteaua cu ieșire de la linia III spre acesta – *foto nr.16-17*.



Foto nr.16



Foto nr.17

După producerea accidentului și oprirea trenului, locomotiva împingătoare se afla în zona schimbătorului de cale nr.7 – *foto nr.18*.



Foto nr.18

Din zona schimbătorului de cale nr.7 și până în dreptul celui de al 25-lea vagon de la siguranță, respectiv pe o distanță de aproximativ 290 m, s-au constatat urme de deraiere și de distrugere a traverselor și a elementelor de fixare a suprastructurii căii ferate – *foto nr.19-21*.



Foto nr.19



Foto nr.20



Foto nr.21

În cursul acțiunii de investigare s-a constatat faptul că vagonul nr.31535375459-3 al 23-lea în compunerea trenului a circulat cu boghiul al doilea deraiat, după trecerea de schimbătorul de cale nr.7 și până la trecerea la nivel, după oprirea trenului acesta fiind găsit în poziție normală pe șine.

Pentru ridicarea materialului rulant răsturnat și deraiat au fost solicitate:

- trenul de intervenție cu macara Diesel de 125 tf din Depoul de Locomotive Brașov;
- trenul de intervenție specializat dotat cu instalație de vinciuri hidraulice din Depoul de Locomotive Brașov;
- trenul de intervenție cu macara Diesel de 250 tf din Depoul de Locomotive Cluj Napoca;

Pentru restabilirea circulației trenurilor au mai fost utilizate:

- trenul de intervenție cu macara Diesel de 16 tf + vagoane săpătoare aparținând Sucursalei Electrificare Brașov;
- drezină pantograf;
- drezină camion;
- drezină UAM;
- mașina de burat tip BNRI 85, împreună cu profilator;
- macara auto;

Materialul rulant a fost ridicat și repus pe linie după cum urmează:

- vagonul nr.33565423403-8, al 29-lea de la siguranță (ultimul deraiat) a fost ridicat în data de 26.05.2015 la ora 19:05 și retras la linia 4 în stația CFR Vânători;
- vagonul nr.33565423372-5, al 24-lea de la siguranță (răsturnat) a fost ridicat în data de 27.05.2015 la ora 03:15 de pe firul I pe firul II, cu montare pe boghiuri la ora 04:50;
- vagonul nr.33565423258-6, al 25-lea de la siguranță a fost ridicat în data de 27.05.2015 la ora 14:15;
- vagonul nr.33876735899-1, al 28-lea de la siguranță a fost ridicat în data de 27.05.2015 la ora 23:50;
- vagonul nr.33565423373-3, al 27-lea de la siguranță a fost ridicat în data de 28.05.2015 la ora 08:25;

- vagonul nr.33565423368-3, al 26-lea de la siguranță a fost ridicat în data de 28.05.2015 la ora 10:55.

Pentru eliberarea firului I de circulație, vagoanele nr.24 și nr.25 au fost expediate către Hm Mureni, iar vagoanele nederaiate nr.30 – 37 și locomotiva împingătoare au fost retrase în stația CFR Vânători.

Vagoanele deraiate nr.26 – 29, după ce au fost repuse pe linie au fost retrase în stația CFR Vânători.

C.2. Circumstanțele accidentului

C.2.1. Părțile implicate

Secția de circulație unde a avut loc accidentul este în administrarea CNCF „CFR” SA – Sucursala Regionala de Căi Ferate Brașov și este întreținută de salariații acesteia.

Infrastructura și suprastructura căii ferate pe zona unde s-a produs accidentul sunt în administrarea CNCF „CFR” SA și sunt întreținute de salariații Districtului Linii nr.4 Sighișoara din cadrul Secției L2 Sighișoara.

Instalațiile de semnalizare sunt în administrarea CNCF „CFR” SA și sunt întreținute de salariații Districtului SCB 5 din cadrul Secției CT1 Brașov.

Instalația de comunicații feroviare pe secția de circulație Brașov – Coșlariu este în administrarea CNCF „CFR” SA și este întreținută de salariații SC TELECOMUNICAȚII CFR SA.

Instalațiile de comunicații feroviare de pe locomotivele de remorcă ale trenului sunt proprietatea operatorului de transport și sunt întreținute de către personal aparținând agenților economici autorizați AFER.

Trenul de marfă nr.50428 a aparținut operatorului de transport UNICOM TRANZIT SA.

Locomotivele de remorcă au aparținut aceluiași operator de transport, vagoanele din compunere fiind închiriate. Trenul a fost condus și deservit de personal aparținând operatorului de transport feroviar de marfă UNICOM TRANZIT SA.

C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului

Trenul de marfă nr.50428 a fost format din locomotiva titulară nr.40-0854-6 și locomotiva împingătoare nr.47-6531-9, 37 vagoane marfă încărcate cu cocs, având 148 osii, 2331 tone brute, 1469 tone nete, tonaj necesar de frânat automat după livret 1632 tone, tonaj frânat automat de fapt 1924 tone, tonaj necesar de frânat de mână după livret 396 tone, tonaj frânat de mână de fapt 571 tone și lungimea de 555 m.

Trenul de marfă nr.50428 a circulat în condițiile stabilite în Livretul cu mersul trenurilor de marfă pe Sucursala Regionala de Căi Ferate Brașov valabil de la 14 decembrie 2014 pentru trenul nr.50206.

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

C.2.3.1. Instalații

Stația CFR Vânători se găsește pe secția de circulație Brașov – Coșlariu și are trei direcții de circulație:

- a) în capătul X în direcția Mureni cu linie dublă, electrificată și în direcția Odorhei cu linie simplă neelectrificată;
- b) în capătul Y în direcția Albești-Târnava, cu linie dublă electrificată.

În stație există două linii directe electrificate, după cum urmează:

- a) linia II – linie directă la firul I de circulație spre stațiile Mureni și Albești-Târnava;
- b) linia III – linie directă la firul II de circulație spre stațiile Mureni (așa cum trebuia să circule trenul implicat în accident) și Albești-Târnava.

Pentru dirijarea circulației trenurilor în stația CFR Vânători, manevrarea macazurilor și semnalelor se face cu ajutorul unei instalații de centralizare electrodinamică de tip CR-2 cu pupitru domino (denumită generic instalație CED). Comanda manevrării macazurilor și a semnalelor se face numai de către impiegatul de mișcare prin acționarea individual a butoanelor dispuse pe aparatul de comandă a instalației CR 2 aflat în biroul de mișcare.

Pentru dirijarea traficului rutier prin pasajul de la km. 288+332 din incinta stației, trecerea la nivel este dotată cu o instalație de semnalizare automată cu semibariere (denumită generic BAT), cu controale integrate și funcționare în dependență cu instalația CED.

Circulația trenurilor către și dinspre stațiile vecine stației CFR Vânători se realizează prin intermediul instalațiilor de bloc de linie automat (denumite generic BLA), funcțional aflate în dependență cu instalația CED.

Circulația trenurilor pe această zonă se realizează cu indicații luminoase respectând principiul semnalizării de viteză cu două trepte de viteză, conform Regulamentului de semnalizare.

În cadrul instalațiilor CED (cu care este dotată și stația CFR Vânători), macazurile centralizate sunt echipate cu câte un electromecanism care are rolul de a realiza manevrarea acelor macazului în pozițiile extreme precum și controlul lipirii perfecte a acelor macazului de contraacele corespunzătoare.

În stația CFR Vânători, pentru acționarea macazului, schimbătorul de cale nr.7 este dotat cu electromecanism de macaz tip EM5/EM5R care a fost transformat în EM5/EM5R-2010 în data de 06.05.2015.

C.2.3.2. Linii

Prima urmă de deraiere a fost constatată în cuprinsul schimbătorului de cale nr.7.

Schimbătorul de cale nr.7 a fost atacat pe la vârful în poziția ”pe directă”, trenul circulând din direcția Albești, de pe firul II de circulație pe linia III directă, cu ieșire în direcția Mureni pe firul II de circulație.

Schimbătorul de cale nr.7 face parte din breteaua simplă nr.1-3-5-7 din capătul X al stației CFR Vânători, cu distanța între axele liniilor $d = 4,75$ m.

Schimbătorul de cale nr.7 are următoarele caracteristici: tip 65, raza $R = 300$ m, tangenta $1/9$, deviație stânga, ace flexibile, fixător dublu (F_d), alcătuit din fixător de vârf (F_v) și fixător de mijloc (F_m).

Schimbătorul de cale nr.7 a fost introdus în cale în anul 1992.

Fixarea pieselor metalice ale schimbătorului de plăcile metalice era realizată prin prindere indirectă tip K.

Viteza maximă de circulație a liniei pe directă, peste schimbătorul de cale nr.7 era de 50 km/h (restricție datorată stării necorespunzătoare a căii).

C.2.3.3. Vagoane

Caracteristicile tehnice ale vagoanelor nr.31535375459-3, nr.33565423372-5, nr.33565423258-6, nr.33565423368-3, nr.33565423373-3, nr.33876735899-1 și nr.33565423403-8 implicate în deraiere:

- Vagonul nr.31535375459-3, proprietate DB Schenker Rail Romania SRL, deraiat de ultimul boghiu în sensul de mers:

- seria	Eanos;
- tipul frânei automate	KE- GP;
- regulator SAB	DRV 2 AT 600;
- tipul boghiurilor	Y25Ls;
- tipul roților	monobloc;
- ampatamentul vagonului	10,700 m;

- ampatamentul boghiului 1,800 m;
- lungimea totală 15,74 m;
- tara 24,500 tone;
- capacitatea de încărcare (C) 55,5 tone;
- data efectuării ultimei reparații planificate REV 29.03.2013 (6) AUV;
- Vagonul nr.33565423372-5, proprietate Express Rail a.s., răsturnat:
 - seria Eas;
 - tipul frânei automate KE- GP;
 - regulator SAB DRV 2 A - H1 - 600;
 - tipul boghiurilor Y25Cs;
 - tipul roților monobloc;
 - ampatamentul vagonului 9,00 m;
 - ampatamentul boghiului 1,800 m;
 - lungimea totală 14,04 m;
 - tara 22,220 tone;
 - capacitatea de încărcare (C) 57,7 tone;
 - data efectuării ultimei reparații planificate REV 25.06.2013 (4) Su;
- Vagonul nr.33565423258-6, proprietate Express Rail a.s., deraiat de toate osiile:
 - seria Eas;
 - tipul frânei automate KE- GP;
 - regulator SAB DRV 2 A - H1 - 600;
 - tipul boghiurilor Y25Cs;
 - tipul roților monobloc;
 - ampatamentul vagonului 9,00 m;
 - ampatamentul boghiului 1,800 m;
 - lungimea totală 14,04 m;
 - tara 22,280 tone;
 - capacitatea de încărcare (C) 57,7 tone;
 - data efectuării ultimei reparații planificate REV 12.06.2013 (4) Su;
- Vagonul nr.33565423368-3, proprietate Express Rail a.s., deraiat de toate osiile:
 - seria Eas;
 - tipul frânei automate KE- GP;
 - regulator SAB DRV 2 A - H1 - 600;
 - tipul boghiurilor Y25Cs;
 - tipul roților monobloc;
 - ampatamentul vagonului 9,00 m;
 - ampatamentul boghiului 1,800 m;
 - lungimea totală 14,04 m;
 - tara 22,680 tone;
 - capacitatea de încărcare (C) 57,3 tone;
 - data efectuării ultimei reparații planificate REV 14.06.2013 (4) Su;
- Vagonul nr.33565423373-3, proprietate Express Rail a.s., deraiat de toate osiile:
 - seria Eas;
 - tipul frânei automate KE- GP;
 - regulator SAB DRV 2 A - H1 - 600;
 - tipul boghiurilor Y25Cs;
 - tipul roților monobloc;
 - ampatamentul vagonului 9,00 m;
 - ampatamentul boghiului 1,800 m;
 - lungimea totală 14,04 m;
 - tara 22,320 tone;

- capacitatea de încărcare (C) 57,6 tone;
- data efectuării ultimei reparații planificate REV 27.06.2013 (4) Su;
- Vagonul nr.33876735899-1, proprietate ERMEWA SA, deraiat de toate osiile:
 - seria Fas;
 - tipul frânei automate O - GP;
 - regulator SAB Ch
 - tipul boghiurilor DRV 2 AT 600;
 - tipul roților Y25Ls;
 - ampatamentul vagonului monobloc;
 - ampatamentul boghiului 9,00 m;
 - lungimea totală 1,800 m;
 - tara 14,29 m;
 - capacitatea de încărcare (C) 24,400 tone;
 - data efectuării ultimei reparații planificate 53,4 tone;
- Vagonul nr.33565423403-8, proprietate Express Rail a.s., deraiat de toate osiile:
 - seria Eas;
 - tipul frânei automate KE- GP;
 - regulator SAB DRV 2 A - H1 - 600;
 - tipul boghiurilor Y25Cs;
 - tipul roților monobloc;
 - ampatamentul vagonului 9,00 m;
 - ampatamentul boghiului 1,800 m;
 - lungimea totală 14,04 m;
 - tara 22,540 kg;
 - capacitatea de încărcare (C) 57,4 tone;
 - data efectuării ultimei reparații planificate REV 12.06.2013 (4) Su.

C.2.3.4. Locomotive

Pe distanța Sighișoara – Vânători, trenul de marfă nr.50428 a fost remorcat de o locomotivă seria 060 EA titulară și o locomotivă ED seria 47 ca locomotivă împingătoare.

În conformitate cu prevederile Anexei nr.1 la Livretul cu mersul trenurilor de marfă pe Sucursala Regională de Căi Ferate Brașov valabil de la 14 decembrie 2014, pe această distanță, trenul trebuia remorcat cu o locomotivă titulară corespunzătoare unui tonaj de 2200 t și o locomotivă împingătoare pentru restul tonajului până la valoarea tonajului maxim de 3000 t .

Locomotiva titulară a fost locomotiva electrică (EA) nr.40-0854-6, iar locomotiva împingătoare a fost locomotiva electrică (ED) nr.47-6531-9.

Locomotivele au aparținut operatorului de transport UNICOM TRANZIT SA și au fost conduse și deservite de personal aparținând aceluiași operator de transport.

C.2.4. Mijloace de comunicare

Comunicarea între mecanicii de locomotivă și impiegatul de mișcare s-a făcut prin intermediul instalațiilor de radio-telefon, acestea funcționând corespunzător.

C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar

Avizarea producerii accidentului s-a făcut cu respectarea circuitului informațional prevăzut în *Regulamentul de investigare*, la fața locului deplasându-se reprezentanți ai Parchetului de pe lângă judecătoria Sighișoara, ai Secției Regionale de Poliție Transporturi Brașov, ai Serviciului județean de Poliție Transporturi Mureș, ai Autorității de Siguranță Feroviară Română, ai Organismului de Investigare Feroviar Român, precum și reprezentanți ai operatorilor economici implicați.

C.3. Urmările accidentului

C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți

În urma acestui accident feroviar nu au fost înregistrate pierderi de vieți omenești sau persoane rănite.

C.3.2. Pagube materiale

În urma producerii accidentului feroviar s-au înregistrat pagube materiale la vagoanele deraiate, la suprastructura căii și la instalațiile IFTE și SCB.

Valoarea estimativă a pagubelor la momentul întocmirii prezentului raport este de 730.899,51 lei cu TVA. Această valoare are în vedere cheltuielile pentru refacerea suprastructurii căii, a instalațiilor feroviare, pentru repararea vehiculelor feroviare avariate, pentru recuperarea contravalorii mărfii pierdute din conținutul vagoanelor avariate și pentru remorcarea și utilizarea mijloacelor de intervenție utilizate pentru restabilirea circulației trenurilor.

C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar

După producerea accidentului, ambele fire de circulație între stația CFR Vânători și Hm Mureni au fost închise pentru circulația trenurilor.

Urmare lucrărilor de remediere efectuate, firul I de circulație și linia II din stația CFR Vânători au fost redeschise pentru circulația trenurilor în data de 29.05.2015 la ora 01:09, cu restricție de viteză de 30 km/h, iar circulația pe linia III din stația CFR Vânători și pe firul II (Vânători – Mureni) a fost redeschisă în data de 12.06.2015 la ora 18:15, cu restricție de viteză de 30 km/h.

Datorită faptului că circulația trenurilor a fost întreruptă total între stația CFR Vânători și Hm Mureni, în traficul de călători a fost necesară anularea respectiv circulația suplimentară a unor trenuri după cum urmează:

La data de 26.05.2015

Trenuri REGIO

- 6 trenuri anulate, 10 trenuri suplimentare

Trenuri INTERREGIO

- 6 trenuri anulate

La data de 27.05.2015

Trenuri REGIO

- 9 trenuri anulate, 10 trenuri suplimentare

Trenuri INTERREGIO

- 6 trenuri anulate

La data de 28.05.2015

Trenuri REGIO

- 16 trenuri anulate, 10 trenuri suplimentare

Trenuri INTERREGIO

- 6 trenuri anulate

C.4. Circumstanțe externe

La ora producerii accidentului vizibilitatea a fost bună, condițiile atmosferice neinfluențând producerea accidentului.

C.5. Desfășurarea investigației

C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat

A. Rezumatul mărturiilor personalului administratorului de infrastructură

A.1. Ramura mișcare

Referitor la activitatea personalului cu responsabilități în asigurarea circulației feroviare în stația CFR Vânători

Pentru efectuarea serviciului din 25/26.05.2015, prezentarea la serviciu a fost făcută în data de 25.05.2015 la ora 17:35, iar după verificarea stării fizice s-a început executarea reviziei instalațiilor SCB, CT, IFTE din stație, cu deplasarea pe teren în ambele capete ale stației. După verificarea vizuală a macazurilor și întoarcerea în biroul de mișcare a personalului care urma să intre în serviciu, impiegatul de mișcare aflat în serviciu a efectuat probe de manipulare a macazurilor, observându-le pe lumnoschemă dacă acestea funcționau normal și aveau control.

La data menționată, în timpul efectuării serviciului nu au fost probleme cu instalațiile SCB.

În data de 26.05.2015, după primirea avizului de trecere pentru trenul nr.50428 de la Hm Albești Târnava, la ora 06:04, s-a executat parcurs de trecere pe linia III directă și în continuare pe firul II de circulație spre Hm Mureni.

La defilarea trenului nu a constatat nimic deosebit, iar după observarea semnalului ”fine de tren”, la înapoierea în biroul de mișcare, pe aparatul de comandă a văzut următoarele:

- secțiunea macazurilor 1/7, 3/5 era cu lumină roșu clipitor și suna soneria de talonare a acestora;
- secțiunile izolate 035 și 025 aveau aprinsă culoarea roșie pe lumnoschemă;
- instalația BAT cap X de la km.288+333 avea indicația ”închis cu control”;
- semnalul de ieșire Y3 afișa indicația ”verde”, iar semnalul de parcurs X3P avea indicația ”alb clipitor”;

În acel moment s-a luat legătura prin stația RTF cu mecanicul locomotivei titulare care a comunicat că a fost o fluctuație de tensiune.

La ieșirea pe teren, IDM de serviciu a văzut că trenul oprit afecta ambele fire de circulație spre Hm Mureni și a procedat la avizarea stațiilor vecine, a șefului de stație, a operatorului RC, a șefului de district L și tura SCB.

După producerea accidentului, constatarea stării de fapt a macazului nr.7 a fost efectuată de către șeful de stație.

Cu ocazia efectuării lucrărilor de revizie bianuală din data de 06.05.2015, personalul cu responsabilități în asigurarea circulației feroviare în stația CFR Vânători a îndeplinit funcția de agent M exterior pentru deservirea macazurilor 1/7 și 3/5, asigurând pe poziția directă macazurile 1 și 5, fără a participa la lucrări tehnice la macazul nr.7

Comisia de investigare a reținut faptul că atunci când efectuează verificarea pe teren a instalațiilor, personalul cu responsabilități în asigurarea circulației feroviare în stație nu ridică și capacele de protecție ale barelor de tracțiune pentru observarea existenței sigiliilor de la bolțuri.

Referitor la activitatea de coordonare a activității din stația CFR Vânători

După producerea accidentului și prezentarea în stație, în jurul orei 06:30 personalul menționat s-a deplasat pe teren pentru a ridica foaia de parcurs, arătarea și documentele trenului nr.50428 și pentru a efectua primele constatări.

Urmare verificărilor efectuate s-a constatat că vagonul al 24-lea de la siguranță era răsturnat pe ambele fire de circulație și următoarele cinci vagoane din compunere erau deraiate.

La ora 06:30 când a plecat pe teren, în zona macazului nr.7 nu era nicio persoană, dar la înapoiere, în zonă se aflau trei electromecanici SCB și un inginer din cadrul Secției CT1 Brașov.

Constatările făcute pe teren și la macazul nr.7 au fost menționate în procesul verbal preliminar.

A.2. Ramura instalații

Referitor la activitatea de întreținere a electromecanismelor de macaz

Responsabilitățile personalului din cadrul districtului SCB care are în întreținere instalațiile SCB din stația CFR Vânători sunt de a întreține instalațiile de pe raza de activitate a districtului și de a le asigura și plumbui dar numai la ordinul șefului de district în funcție de programul de lucru.

La data de 06.05.2015 în stația CFR Vânători s-au efectuat lucrările și probe specifice reviziilor bianuale la macazurile nr.3, nr.7 și nr.11 precum și lucrări de transformare a electromecanismelor de macaz din EM5/EM5R în EM5/EM5R-2010 la macazurile nr.7 și nr.11. La cele trei schimbătoare au efectuat diverse lucrări, un număr de 4 electromecanici și un șef district, un electromecanic SCB fiind în biroul de mișcare.

Lucrările de modificare a electromecanismelor de macaz din EM5/EM5R în EM5/EM5R-2010 au constat din înlocuirea liniarelor și a barelor de control. Lucrările de modificare a electromecanismelor de macaz din EM5/EM5R în EM5/EM5R-2010 au constat în înlocuirea liniarelor și a barelor de control vechi, cu bare noi, de o altă construcție.

Confirmarea asigurării macazului nr.7 s-a făcut de pe teren de către șeful de district prin radio-telefon care a comunicat acest lucru electromecanicului prezent în biroul de mișcare.

Înainte de începerea lucrărilor, repartizarea sarcinilor de serviciu se face verbal de către șeful de district. În data de 06.05.2015 sarcinile de serviciu au fost de efectuare a lucrărilor de revizie bianuale și de transformare în EM5/EM5R-2010 a electromecanismelor de macaz nr.3, nr.7 și nr.11 pentru toți salariații districtului prezenți.

Comisia de investigare a reținut faptul că:

- cei doi electromecanici nominalizați pentru finalizarea lucrărilor la electromecanismul corespunzător macazului nr.7, nu au convenit care dintre ei a făcut asigurarea cu sârmă de Ø 4mm, urmată de sigilarea tijei cuplajului (bolțului), dar aceștia au declarat că la încheierea lucrărilor piesa a fost asigurată și sigilată;
- la data de 06.05.2015 personalul prezent a efectuat lucrările de revizie simultan la electromecanismele de macaz nr.7 și 11 personalul executând o parte a operațiilor la un electromecanism după care s-a trecut la celălalt electromecanism.

Înainte de începerea lucrărilor, repartizarea sarcinilor de serviciu se face verbal de către șeful de district. În data de 06.05.2015 sarcinile de serviciu au fost de efectuare a lucrărilor de revizie bianuale și de transformare în EM5/EM5R-2010 a electromecanismelor de macaz nr.3, nr.7 și nr.11 pentru toți salariații districtului prezenți.

Referitor la activitatea de coordonare a activității din cadrul districtului SCB Sighisoara

Toate lucrările și probele efectuate în data de 06.05.2015 la electromecanismele de macaz nr.3, nr.7 și nr.11 din stația CFR Vânători au fost supravegheate de către șeful de district.

Nu s-a putut spune cine a făcut asigurarea și sigilarea bolțului de tracțiune, dar aceste lucrări trebuiau efectuate de doi electromecanici nominalizați.

Conform declarațiilor date, după finalizarea lucrărilor s-a făcut verificarea asigurării cu sârmă a bolțurilor și toate erau asigurate cu sârmă de Ø 4 mm sau Ø 3 mm și plumbuite.

Electromecanismele de macaz la care s-au efectuat lucrări în data de 06.05.2015 au funcționat fără deranjamente de la data transformării și până la data producerii accidentului fiind verificate periodic de personal aparținând ramurilor M, L și SCB, fiind executată și o revizie în comisie TLCT (trafic - linii - CT).

La controlul efectuat în data de 19.05.2015 de către personal de control din cadrul Diviziei Instalații Brașov împreună cu personal din cadrul districtului SCB Sighișoara, nu s-a constatat vreo neregulă la schimbătoarele de cale la care s-au executat lucrări în data de 06.05.2015 care să fie semnalată conducerii districtului.

Referitor la constatările efectuate după producerea accidentului

Personalul prezent la fața locului imediat după producerea accidentului (trei electromecanici SCB) a constatat următoarele:

- bara de legătură dintre cremalieră cu bara de tracțiune și drugul de manevrare (bara de acționare) era dată la o parte cu bolțul de tracțiune în bara de tracțiune și bușca căzută pe jos;
- cremaliera cu bara de tracțiune de la macazul nr.7 era introdusă în electromecanismul de macaz, deci era pe poziția "directă" iar drugul de manevrare era deplasat pe poziția "abătută";

În opinia personalului chestionat, bolțul de tracțiune a fost desfăcut înainte de producerea accidentului, deoarece cremaliera de manevrare a macazului nr.7 nu a fost manevrată.

Lipsa sârmei de asigurare a bolțului de tracțiune și a sigiliului aferent a fost explicată prin omiterea efectuării acestor operații cu ocazia lucrărilor din data de 06.05.2015 sau prin desfacere de către persoane neidentificate.

A.3. Ramura Linii

Referitor la activitatea de instruire și de coordonare a activității din cadrul secției de întreținere linii L2 Sighișoara

De la începutul anului 2015 și până la producerea accidentului au fost efectuate controale la Districtul L4 Sighișoara în lunile ianuarie și februarie precum și în cursul lunii aprilie 2015 în cadrul controlului de fond desfășurat de către Divizia Linii Brașov pe raza de activitate a secției ocazie cu care s-a efectuat verificarea aparatelor de cale aferente stației CFR Vânători vizual.

Cu ocazia controalelor efectuate pe zona schimbătorului de cale nr.7 s-au efectuat măsurători la ecartament, nivel transversal și lărgime a jgheaburilor la contrașine, acestea încadrându-se în limitele instrucționale. Nu s-au constatat nereguli privind uzura pieselor metalice, ci doar un număr de 6 traverse necorespunzătoare în cuprinsul schimbătorului, care nu impuneau agravarea restricției de viteză existente sau închiderea circulației trenurilor, considerându-se că viteza de circulație la data respectivă corespundea stării tehnice a aparatului de cale.

După efectuarea ultimului control din luna aprilie și până la producerea accidentului, conducerea secției nu a fost informată despre producerea unor uzuri la elementele componente ale aparatului de cale nr.7.

Restricția de viteză de 50 km/h a fost introdusă deoarece în capătul X al stației CFR Vânători, în zona schimbătoarelor de cale 1-5 și 3-7, precum și în zona trecerii la nivel de la km 288+333, s-a constatat o depreciere a stării căii (prisma de piatră spartă colmatată și prindere slăbită pe zona traverselor, precum și deprecierea stării traverselor).

Personalul cu responsabilități de instruire și de coordonare a activității secției de întreținere linii nu a fost informat despre lucrările care urmau a se efectua la electromecanismul de macaz nr.7 cu ocazia lucrărilor de VPA respectiv despre montarea barelor reglabile și nu a avut cunoștință despre documentația cu privire la introducerea în exploatare a noilor bare de control reglabile aferente electromecanismelor de macaz EM5R/EM5R - 2010.

Cu ocazia instruirilor efectuate, referitor la aparatele de cale sunt cuprinse reglementările Instrucției de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii-linii cu ecartament normal nr. 314/1989, capitolul referitor la aparatele de cale și fixătorul de macaz cu cleme, precum și reglementările Ordinului nr.33/34/1978 al Direcției Linii și Instalații, referitor la lucrările de VPA.

Referitor la activitatea de întreținere a liniilor și a aparatelor de cale din stația CFR Vânători

În cadrul reviziei chenzinale se verifică și starea ansamblului de înzăvorâre precum și existența pieselor uzate de pe cuprinsul aparatelor de cale.

Cu ocazia efectuării ultimei lucrări de verificare a părților ascunse pe schimbătorul de cale nr.7 (din data de 06.05.2015) s-a procedat la verificarea casetelor de înzăvorâre, urmărindu-se dacă acestea prezentau rupturi, știrbituri și uzuri pronunțate (fără a fi identificate uzuri la umerii casetelor), precum și la curățirea casetelor de ulei și praf. Tot cu această ocazie, personalul districtului de linii participant la lucrările de VPA a asistat alături de personalul SCB la reglajul barelor pentru realizarea controlului electric și mecanic al poziției schimbătorului.

De asemenea, a fost examinată inima contraacului și găurile din inima contraacului ca să nu existe fisuri, rupturi sau știrbituri.

La demontarea elementelor constructive ale sistemului de înzăvorâre de la fixătorul de vârf care s-a făcut în colaborare cu personalul SCB, nu s-au constatat vizual, uzuri ale barei de acționare (drugul de manevrare) în zona găurii în care se introduce bolțul și bucșa pentru asigurarea legăturii cu bara de tracțiune.

Din declarațiile personalului chestionat nu s-a putut stabili dacă la ultima lucrare de VPA din data de 06.05.2015 a fost sau nu necesară folosirea aparatului de sudură.

Personalul din cadrul DEU care a participat la lucrările de VPA (lăcătuș și sudor) au avut sarcina de a ajuta cu sudură personalul SCB, care schimba barele de control și liniarele, în sensul că sudorul tăia un bolț dacă trebuia, iar lăcătușul poliza un bolț, dacă era necesar.

Nu s-au măsurat cotele de la umerii înclinați ai casetelor schimbătorului nr.7.

La ultima revizie TLCT efectuată înainte de producerea accidentului (12.05.2015), nu au fost identificate deficiențe pe schimbătorul de cale nr.7 în legătură cu întredeschiderile la vârful acelor după manipulări succesive, uzuri ale elementelor constructive ale fixătorului de vârf și celui de mijloc, bolțuri ieșite din găurile prin care se asigura legătura între diferite bare ale sistemului de înzăvorâre.

Conform declarațiilor date, cu ocazia efectuării reviziei TLCT din data de 12.05.2015 bolțul care asigura legătura între bara de tracțiune și bara de acționare era în locașul lui normal fără a se observa ca acesta să fie ridicat, fiind asigurat cu sârmă și sigiliu.

De la data efectuării lucrărilor de VPA din data de 06.05.2015 și până la data producerii accidentului, nu au mai fost efectuate alte verificări pe schimbătorul de cale nr.7 în afara celor din data de 12.05.2015 când s-a efectuat și revizia chenzinală.

Sarcina de montare a bolțului de tracțiune și a bucșei, în cadrul VPA din 06.05.2015 l-a avut personalul SCB.

Conform declarațiilor date la finalul lucrărilor de VPA bolțul de tracțiune era montat și asigurat.

Referitor la activitatea de revizie tehnică a căii

Ultimele revizii tehnice ale căii în zona producerii accidentului anterior datei de 26.05.2015 au fost efectuate în datele de 23 respectiv 25.05.2015 fără a fi identificate deficiențe în cuprinsul schimbătorului nr.7 care să pericliteze siguranța circulației, conform declarațiilor date, bolțul de legătură între bara de acționare a fixătorului și bara de tracțiune a electromecanismului fiind la locul lui asigurat cu sârmă.

Personalul care a efectuat aceste revizii nu a constatat și nu a transmis personalului de conducere a districtului de linii deficiențe la schimbătorul de cale nr.7.

B. Rezumatul mărturiilor personalului operatorului de transport feroviar

B.1. Ramura tracțiune

Referitor la activitatea de deservire și conducere a locomotivelor

După plecarea din stația CFR Sighișoara și până la producerea accidentului nu au fost probleme de siguranța circulației în remorcarea trenului.

La apropierea de stația CFR Vânători, între impiegatul de mișcare și mecanicul locomotivei titulare a avut loc o comunicare referitoare la faptul că trenul nr.50428 avea parcurs de trecere pe linie directă cu semnalul de ieșire afișând o unitate luminoasă de culoare „verde”.

După depășirea trecerii la nivel din capătul X al stației și parcurgerea unei distanțe aproximată la o treime din lungimea trenului, la locomotiva titulară s-au simțit două reacții scurte ale vagoanelor din compunere, observându-se în același timp și o creștere mare a tensiunii în linia de contact. Crezând că s-a rupt trenul, mecanicul locomotivei titulare a luat măsuri de frânare rapidă, trenul oprindu-se pe o distanță de aproximativ 100 m.

După oprirea trenului în urma verificărilor efectuate de șeful de tren s-a constatat faptul că un vagon din compunere era răsturnat, următoarele cinci vagoane erau deraiate. S-a mai constatat faptul că partea din față a trenului se afla pe firul II de circulație, iar partea din spate a trenului se afla pe firul I de circulație, cu locomotiva împingătoare peste schimbătorul de cale nr.7.

Trenul a circulat cu locomotivă împingătoare care a fost activă la ieșirea din stația CFR Sighișoara, dar la trecerea prin stația CFR Vânători aceasta era inactivă, urmând a începe împingerea după trecerea de zona neutră dintre stația CFR Vânători și halta de mișcare Mureni.

După producerea accidentului și oprirea trenului, de zona schimbătorului de cale nr.7 s-au apropiat un număr de trei persoane îmbrăcate în uniforme CFR și veste avertizoare care erau foarte agitate și care au fost rugate de către personalul locomotivei împingătoare să nu se apropie de schimbător până la sosirea organelor de anchetă.

La trecerea trenului prin stație, impiegatul de mișcare se afla afară, la defilarea trenului.

C.5.2. Sistemul de management al siguranței

A. Sistemul de management al siguranței la nivelul administratorului infrastructurii feroviare publice

La momentul producerii accidentului feroviar, CNCF „CFR” SA în calitate de administrator al infrastructurii feroviare publice, 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 gestionarului 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 gestionarul de infrastructură feroviară pentru îndeplinirea cerințelor specifice necesare pentru garantarea siguranței infrastructurii feroviare, la nivelul proiectării, întreținerii și exploatării, inclusiv unde este cazul, al întreținerii și exploatării sistemului de control al traficului și de semnalizare.

Unul din criteriile de evaluare a conformității pentru obținerea autorizației de siguranță feroviară o constituie și cerința referitoare la „Proceduri pentru atingerea standardelor tehnice și operaționale existente, noi și modificate, ori a altor condiții prescriptive” (criteriul L din Anexa II la Regulamentul UE nr.1169/2010 privind o metodă de siguranță comună pentru evaluarea conformității cu cerințele pentru obținerea autorizației de siguranță feroviară).

Pentru acoperirea cerinței L2 (*privind respectarea specificațiilor tehnice, standardelor și cerințelor relevante pe întreg ciclul de viață a liniilor în procesele de întreținere*) administratorul infrastructurii feroviare publice CNCF „CFR” SA, a întocmit și difuzat procedura operațională cod PO SMS 0-4.07: „*Respectarea specificațiilor tehnice, standardelor și cerințelor relevante pe întreg ciclul de viață a liniilor în procesele de întreținere*”, în care se precizează că „*furnizorii interni au produse furnizate în conformitate cu instrucțiunile CFR în vigoare*” (tabelul 2, pct.5.1).

Reglementările în baza cărora se efectuează mentenanța fixatoarelor de macaz cu cleme, inclusiv verificarea și remedierea uzurilor constatate la piesele componente ale fixatoarelor de macaz cu cleme sunt următoarele:

- Caiet de sarcini - PR.2060-0 – Fixătoare de macaz cu cleme acționate cu electromecanisme EM4;
- Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989;
- STAS 8667-85 - Fixătoare de macaz cu cleme;
- Ordinul 33/34/1978 al Direcției de Linii și Instalații, prin care s-a stabilit periodicitatea lucrărilor de verificare a părților ascunse la aparatele de cale (denumite în continuare VPA), precum și procesul tehnologic al acestor lucrări.

În reglementările existente, menționate anterior, nu este specificat modul și mijloacele de verificare a înclinării și uzurii umerilor oblici ai cutiei de înzăvorâre.

În cadrul lucrărilor de verificare a părților ascunse (VPA), se execută reparațiile și reglajele fixatoarelor de vârf. Dotările tehnice ale echipelor care asigură mentenanța fixatoarelor cu cleme, nu permit realizarea dimensiunilor umerilor casetelor de înzăvorâre, precum și valoarea înclinării prevăzută în ”Caietul de sarcini PR.2060-0 – Fixătoare de macaz cu cleme acționate cu electromecanisme EM4”.

Pentru acoperirea cerinței L3 (*procedură privind respectarea specificațiilor tehnice, standardelor și cerințelor relevante pe întreg ciclul de viață a instalațiilor, echipamentelor, în procesele de întreținere*) administratorul infrastructurii feroviare publice CNCF „CFR” SA, a întocmit și difuzat procedura operațională cod PO SMS 0-4.08: „*Respectarea specificațiilor tehnice, standardelor și cerințelor relevante pe întreg ciclul de viață a instalațiilor, echipamentelor, în procesele de întreținere*”, în care se precizează că „*întreținerea și repararea instalațiilor SCB se realizează prin lucrări de întreținere tehnică, R.C., R.K., R.A. Pentru fiecare tip de instalație lucrările se realizează conform prevederilor din instrucțiunile în vigoare și sunt prevăzute responsabilități distincte pentru tot personalul instruit și autorizat*”(alin.1, pct.5.2).

Pentru repartizarea responsabilităților lucrărilor comune de verificare a părților ascunse a schimbătorilor de cale și a reviziei bianuale (sau anuale) a electromecanismelor de macaz, legislația aplicabilă este:

- Instrucția pentru întreținerea tehnică și repararea instalațiilor de semnalizare, centralizare și bloc (SCB) nr.351/1988, aprobată prin OMT nr.1789/1988;
- Instrucția de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii-linii cu ecartament normal nr. 314/1989;
- OMT nr.1037/16.05.1990.

Precizăm faptul că OMT nr.1037/16.05.1990 a impus modificarea articolului nr.116 din Instrucția nr.351/1988 și modificarea articolului nr.18, pct.5 din Instrucția nr.314/1989 referitoare la:

- asigurarea bunei funcționării a fixatoarelor de macaz cu cleme de la schimbătoarele de cale centralizate;
- montarea repararea și înlocuirea fixatoarelor de macaz cu cleme de la schimbătoarele de cale centralizate;
- scoaterea și punerea în funcție a fixatoarelor de macaz cu cleme aferente schimbătoarelor de cale centralizate.

Prevederile OMT nr.1037/16.05.1990 erau cu titlu experimental și trebuiau realizate pe parcursul a 6 luni începând cu 01.06.1990. Până la data producerii accidentului, prin Dispoziția Președintelui SNCFR nr.32/22.08.1994, au fost modificate doar prevederile articolului nr.116 din Instrucția nr.351/1988.

Concluzie

În cadrul aceleiași organizații, respectiv CNCF „CFR” SA, prevederile OMT nr.1037/1990 au fost respectate doar de structura responsabilă cu mentenanța electromecanismelor.

În cuprinsul Instrucției nr.351/1988 lucrările bianuale la electromecanismele de macaz cuprind operațiuni cu caracter generic și nu de amănunt astfel încât, să acopere în totalitate cerințele relevante. Aceste aspecte ale legislației conduc la ambiguități și interpretări în ceea ce privește respectarea în cadrul SMS a criteriului L din Anexa II la Regulamentul UE nr.1169/2010 *privind o metodă de siguranță comună pentru evaluarea conformității cu cerințele pentru obținerea autorizației de siguranță feroviară*. Comisia de investigare a constatat faptul că, pentru efectuarea lucrărilor de revizii bianuale la electromecanismele de macaz și verificarea părților ascunse la schimbătoarele de cale, există întocmite la nivelul structurii teritoriale al administratorului de infrastructură (SRCF Brașov), „Prescripții cadru” prin care se detaliază modul de executare a acestor lucrări, dar fără o detaliere pe operații și responsabilități. Prin aceste prescripții sunt stabilite numai măsuri de siguranță pentru ținerea sub control a riscurilor, doar din activitatea de exploatare, aceste trebuind luate:

- pe timpul lucrărilor;
- pe timpul închiderii de linie;
- pe timpul scoaterii din funcție a dispozitivelor de manevrare a macazurilor,

prin stabilirea unor condiții de circulație și manevră peste zona afectată.

În acest sens, pentru lucrarea de transformare a electromecanismelor tip EM5/EM5R în electromecanism tip EM5/EM5R – 2010 s-a avut în vedere și au fost întocmite „Instrucțiuni pentru înlocuirea setului de elemente de control la electromecanismul tip EM5/EM5R și transformarea acestuia în electromecanism tip EM5/EM5R – 2010”.

În conformitate cu prevederile pct.5.1 al procedurii operaționale cod PO SMS 0-4.08, emiterea îndrumătoarelor privind întreținerea tehnică și repararea instalațiilor este responsabilitatea Serviciului CT din Direcția Instalații și nu al structurii teritoriale a CNCF „CFR” SA.

Verificând prevederile procedurilor componente ale SMS comisia de investigare a constatat faptul că:

- pentru criteriul L.1 – cerințe de siguranță relevante pentru tipul și amploarea operațiunilor - nu sunt întocmite proceduri în conformitate cu cerința impusă prin Anexa II la Regulamentul UE nr.1169/2010. Procedura întocmită respectiv PO 0-4.40 nu respectă cerința;
- pentru criteriile L.2 și L.3 cerințele nu sunt acoperite în totalitate prin proceduri.

Comisia de investigare la verificarea sistemului de management al siguranței la Sucursala Regională de Căi Ferate Brașov a constatat lipsa unei proceduri care să reglementeze modul de efectuare a verificării, de către personalul cu responsabilități în asigurarea circulației în stație (IDM), a sigiliilor de la bolțurile barelor de tracțiune la luarea serviciului în primire.

B. Sistemul de management al siguranței la nivelul operatorului de transport

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

- Licență pentru efectuarea serviciilor de transport feroviar de marfă nr.47 valabilă din data de 01.01.2013, cu ultima revizuire la data de 24.04.2015;

- Certificatul de siguranță - Partea A nr.RO1120140012, 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 RO1220140188 - 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 2004/49/CE și cu legislația națională aplicabilă.

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

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

norme și reglementări:

- Regulament de exploatare tehnică feroviară Nr. 002/2001;
- Instrucțiuni pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar Nr.201/2007;
- Instrucția de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii-linii cu ecartament normal nr.314/1989;
- Instrucția privind fixarea termenelor și a ordinii în care trebuie efectuate reviziile căii nr.305, aprobată prin OMT nr. 71 din 17.02.1997;
- Ordinul Ministerului Transporturilor nr.256/2013 pentru aprobarea Normelor privind serviciul continuu maxim admis pe locomotivă, efectuat de personalul care conduce și/sau deservește locomotive în sistemul feroviar din România;
- Regulamentul de remorcare și frânare nr.006/2006;
- Regulamentul de semnalizare nr.004/2006;
- Regulamentul pentru circulația trenurilor și manevra vehiculelor feroviare nr.005/2005;
- Instrucția de manipulare a instalațiilor de centralizare electrodinamică de tip CR 2 DOMINO și ale instalațiilor BLA și BAT aferente stației CFR Vânători;
- Instrucțiuni privind revizia tehnică și întreținerea vagoanelor în exploatare nr.250/2005;
- Instrucția pentru întreținerea tehnică și repararea instalațiilor de semnalizare, centralizare și bloc (SCB) nr.351/1988;
- Instrucțiuni pentru înlocuirea setului de elemente de control la electromecanismul tip EM5/EM5R și transformarea acestuia în electromecanism tip EM5/EM5R – 2010;
- Livret cu mersul trenurilor de marfă pe Sucursala Regională de Căi Ferate Brașov valabil de la 14 decembrie 2014;
- Caiet de sarcini - PR.2060-0 – Fixătoare de macaz cu cleme acționate cu electromecanisme EM4;
- Specificația tehnică ST 02/2001, Revizia 01 din 2010;
- STAS 8667-85 - Fixătoare de macaz cu cleme;
- Ordinul Ministerului Transporturilor nr.1037/16.05.1990.

surse și referințe:

- copii ale documentelor solicitate de membrii comisiei de investigare depuse ca anexe la dosarul de investigare;
- fotografii realizate la fața locului imediat după producerea accidentului de către membrii comisiei de investigare și reprezentanții Poliției Transporturi;
- documentele privitoare la întreținerea liniilor și a instalațiilor SCB puse la dispoziție de responsabilii cu mentenanța acestora;
- rezultatele măsurărilor efectuate imediat după producerea accidentului la suprastructura căii;
- examinarea și interpretarea stării tehnice a elementelor implicate în accident: suprastructură, instalații feroviare și tren;
- chestionarele salariaților implicați în producerea accidentului feroviar;

- Stelian Poștoacă - Aparate de cale – Contribuții la stabilirea stărilor de eforturi și de deformații, ed. MATRIX ROM București, 2007;

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

C.5.4.1. Date constatate cu privire la instalații

Părțile componente ale barei de tracțiune conform specificației tehnice sunt prezentate în figura nr.3.

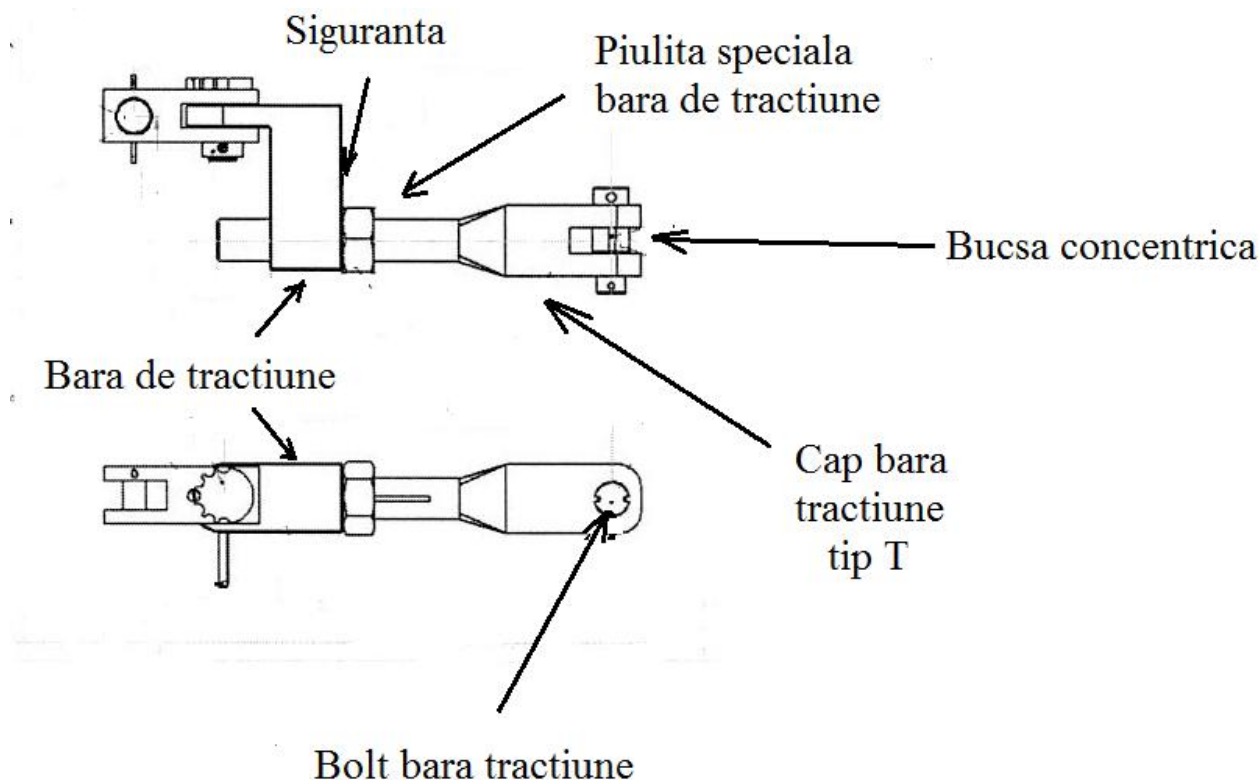


Fig. nr.3 – Bara de tracțiune

După producerea accidentului la fața locului s-au constatat următoarele:

- electromecanismul nr.7 avea unele componente înlocuite (barele de tracțiune și control);
- linearul de manevrare a electromecanismului în poziția „în interior” corespunzătoare ultimei poziții comandate centralizate „pe directă”;
- bara de tracțiune a electromecanismului legată la linearul de manevrare a acestuia dar necuplată la bara de acțiune a fixătorului de vârf – *foto nr.22*;
- barele de control erau montate corespunzător, erau în poziția corespunzătoare amplasării acelor macazului schimbătorului, dând informația „fără control”;
- distanța dintre bara de tracțiune și bara de acțiune era de aproximativ 20 cm;
- bolțul care asigură legătura între bara de tracțiune a electromecanismului și bara de acțiune a fixătorului de vârf se afla în locaș în capul barei de tracțiune, fără a fi asigurat cu sârmă de $\varnothing 4$ mm – *foto nr.23-24*;
- bușca aferentă bolțului de tracțiune din bara de acțiune era căzută între traversele pe care era montat electromecanismul;
- barele de tracțiune și de acțiune, bolțul de tracțiune și bușca aferentă nu prezentau urme de lovire, zgâriere sau de forțare;
- nu s-au găsit sârma de asigurare de $\varnothing 4$ mm a bolțului de tracțiune și nici sigiliul aferent;
- au fost găsite 4 bucăți sârmă de $\varnothing 3$ mm, una având lungime de 210 mm iar celelalte trei fiind răsucite și îndoite peste care sunt aplicate sigilii, care la verificare s-a constatat

că proveneau de la o lucrare anterioară la electromecanism, ca urmare a desfacerii barelor de control – *foto nr.25*;

- au fost găsite 4 bucăți sârmă de $\varnothing 4$ mm, cu o lungime de 150-160mm, rezultate de la o lucrare anterioară – *foto nr.25*;
- o bucată de sârmă îndoită cu lungime de 80 mm și o bucată de sârmă de o lungime 200 mm, toate de $\varnothing 4$ mm, (cele două bucăți cu lungimi diferite prezentând urme de mizerie și rugină), rezultate de la o lucrare anterioară – *foto nr.25*;
- siguranța piuliței speciale a barei de tracțiune nu era îndoită în partea superioară împotriva desfacerii – *foto nr.29*.

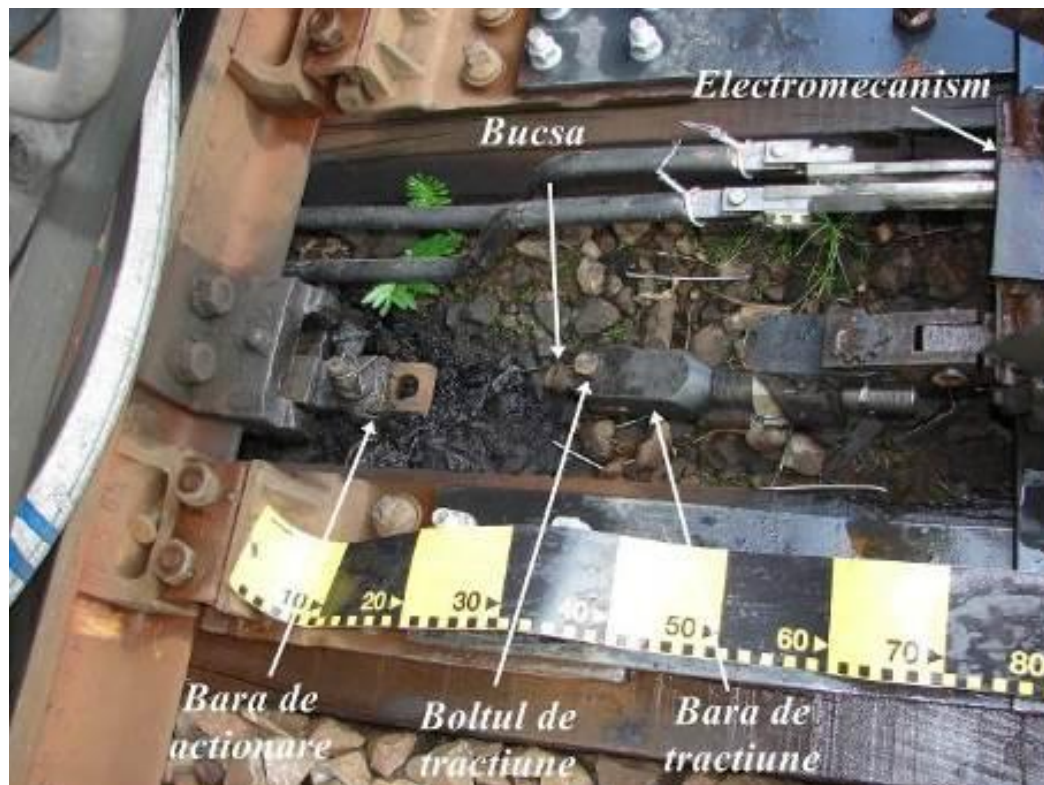


Foto nr.22



Foto nr.23

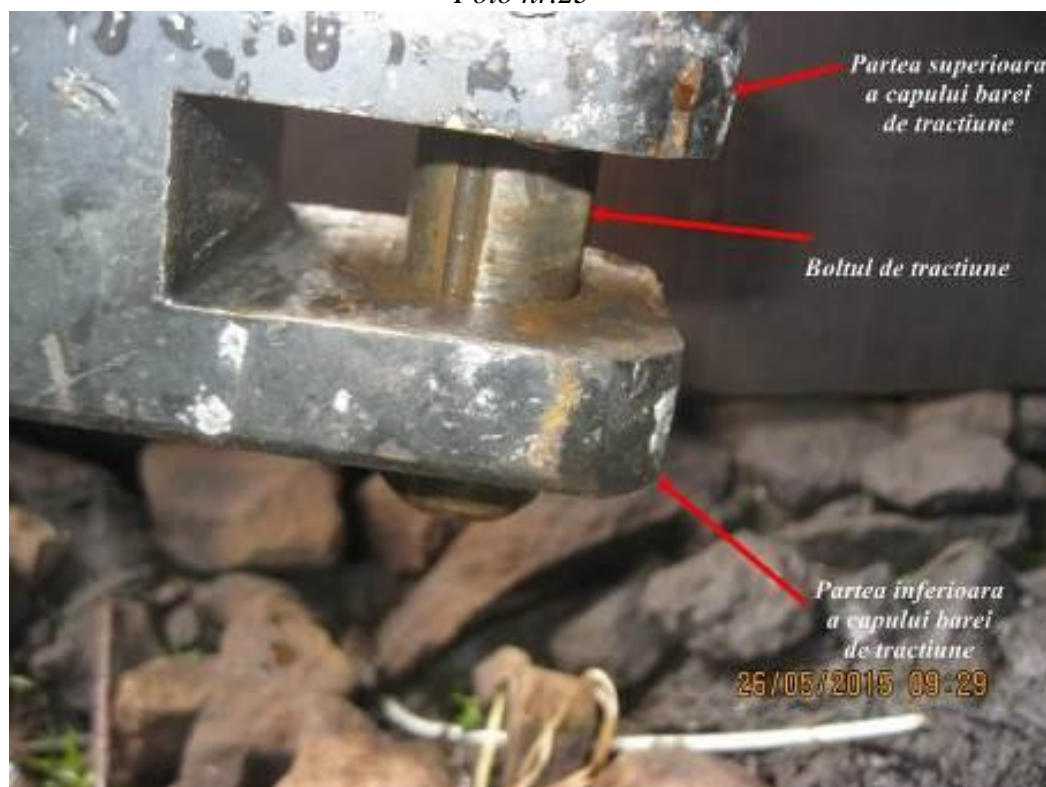


Foto nr.24

În urma verificării bușei aferente boltului de tracțiune din bara de acționare și a bucăților de sârmă ridicate din zona schimbătorului de cale nr.7 efectuată într-o unitate specializată s-au constatat următoarele:

- bușa avea următoarele dimensiuni:
 - diametru exterior = 31,91 mm;
 - diametru interior = 24,08 mm;
 - lungime = 20,51 mm;

- grosime = 3,89 mm.
- bucașă este centrică prevăzută cu un canal conic;



Foto nr.25 – Bolțul, bucașa și sârmele găsite în zona schimbătorului de cale nr.7

În urma verificării bolțului de tracțiune găsit în bara de tracțiune a electromecanismului de macaz aferent schimbătorului de cale nr.7, verificare efectuată într-o unitate specializată, s-au constatat următoarele:

- bolțul avea următoarele dimensiuni:
 - diametru cap = 27 mm;
 - diametru corp = 23,91 mm;
 - lungime bolț = 93,06 mm;
 - lungime cap = 19,56 mm;
 - lungimea celor două canale = 70,69 mm;
 - lățimea celor două canale = 3,7 mm;
 - diametrul gaură cap = 8,12 mm;
 - diametru gaură corp (de lângă cap) = 8,9 mm;
 - diametru gaură corp (la 7,2 mm de partea opusă capului) = 5,01 mm.
- bolțul prezintă două canale diametral opuse care pornesc de la cap și trei găuri practicate pe diametru (una în cap, una în corp la 3 mm sub cap iar cea de a treia la partea opusă capului);
- cele două canale au în secțiune o formă semicirculară;
- bolțul nu prezintă urme de forțare pe suprafața sa și la găuri;
- la partea opusă capului prezintă o teșire la 45 ° de o lungime de 2,5 mm și luciu metalic pe întreaga circumferință pe corp înainte de teșitură;
- pe corp, în partea opusă capului la o distanță de 48 mm se observă pe o treime din circumferință, rizuri, zonă care, în cazul unei montări corecte, se afla în contact cu falca inferioară a barei de tracțiune – *foto nr.26*. Unul dintre rizuri (ultimul dinspre capul bolțului) era în dreptul mijlocului găurii de Ø 5 mm prin care trebuia introdusă sârma de asigurare de Ø 4 mm – *foto nr.27*;
- pe tija bolțului erau urme de lovire cu un corp metalic – *foto nr.26*;



Foto nr.26 – Bolțul de la schimbătorul de cale nr.7

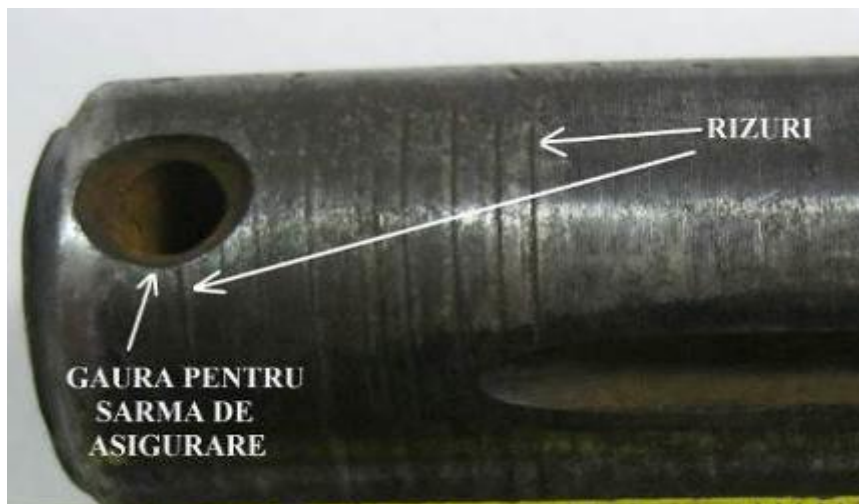


Foto nr.27 – Detaliu rizuri pe suprafața de contact a bolțului cu falca inferioară a barei de tracțiune

Având în vedere faptul că la data de 06.05.2015 s-au efectuat același tip de lucrări și la schimbătorul de cale nr.11, comisia de investigare a comparat starea de fapt la cele două schimbătoare, constatându-se faptul că cele două bolțuri de tracțiune, care conform documentelor puse la dispoziție, au fost montate în aceeași zi, prezentau urme de lucru diferite – *foto nr.28*.

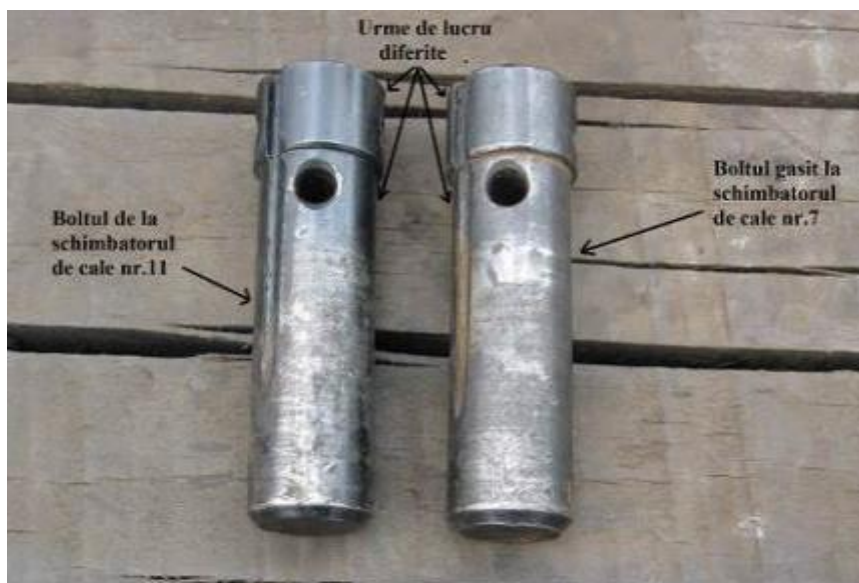


Foto nr.28 – Bolțurile montate în aceeași zi la două schimbătoare de cale diferite



Foto nr.29 – Siguranța piuliței speciale a barei de tracțiune de la schimbătorul de cale nr.7

Comisia de investigare consideră că rizurile și loviturile constatate pe bolțul bară tracțiune nu puteau să apară în intervalul 06 – 26.05.2015.

C.5.4.2. Date constatate cu privire la linie

Starea tehnică a liniei înainte de producerea accidentului feroviar

Ultimele lucrări executate la schimbătorul de cale nr.7, anterior datei producerii accidentului au fost lucrări de verificare a părților ascunse (VPA) la data de 06.05.2015, care s-au desfășurat odată cu revizia bianuală a electromecanismului de macaz.

Ultima revizie tehnică a căii s-a efectuat la data de 25.05.2015, fără a se constata deficiențe în cuprinsul schimbătorului de cale nr.7.

La ultima revizie TLCT efectuată înainte de producerea accidentului (12.05.2015), nu s-au identificat deficiențe pe schimbătorul de cale nr.7 în legătură cu întredeschiderile la vârful acelor după manipulări succesive, uzuri ale elementelor constructive ale fixătorului de vârf și celui de mijloc, bolțuri ieșite din găurile prin care se asigura legătura între diferite bare ale sistemului de înzăvorâre.

Constatări referitoare la starea liniei și a aparatului de cale după producerea accidentului

Macazul schimbătorului de cale nr.7 a fost găsit pe poziția abătută, cu acul curb lipit de contraacul drept, fără a fi înzăvorât la fixătorul de vârf și la fixătorul de mijloc.

La vârful acului drept s-a constatat o lovitură în lungime de 70 mm, precum și urme de frecare pe suprafața laterală inactivă pe o lungime de 5,28 m, până în dreptul fixătorului de mijloc. Urmare aspectării acestei urme s-a putut observa faptul că vârful acului drept a suferit două lovituri, prima dinspre interiorul căii, cea de a doua dinspre contraac – *foto nr.30*.



Foto nr.30 – Cele două urme de lovire pe vârful acului drept

La vârful acului curb s-a constatat o urmă de lovire de 60 mm lungime – *foto nr.31*, produsă în timpul manevrării necomandate a macazului, fapt ce a făcut ca acul curb să se lipească de contraacul drept și să asigure circulația celorlalte roți pe direcția „în abatere”.



Foto nr.31 – Urmă de lovire pe acul curb

Pe partea stângă în sensul de mers al trenului, prima urmă de deraiere s-a găsit pe fața tălpii acului, între contraacul curb și acul drept, la distanța de 8,6 m de joanta de vârf a schimbătorului.

După această urmă, la o distanță de 0,85 m a fost observată o lovitură pe un proțap dintre ac și contraac, cu deformarea acestuia – *foto nr.32*.



Foto nr.32

Pe partea dreaptă în sensul de mers al trenului, prima urmă de deraiere a fost observată între acul curb și contraacul drept pe un bulon vertical aflat la distanța de 11,74 m de joanta de vârf a schimbătorului – *foto nr.33*.

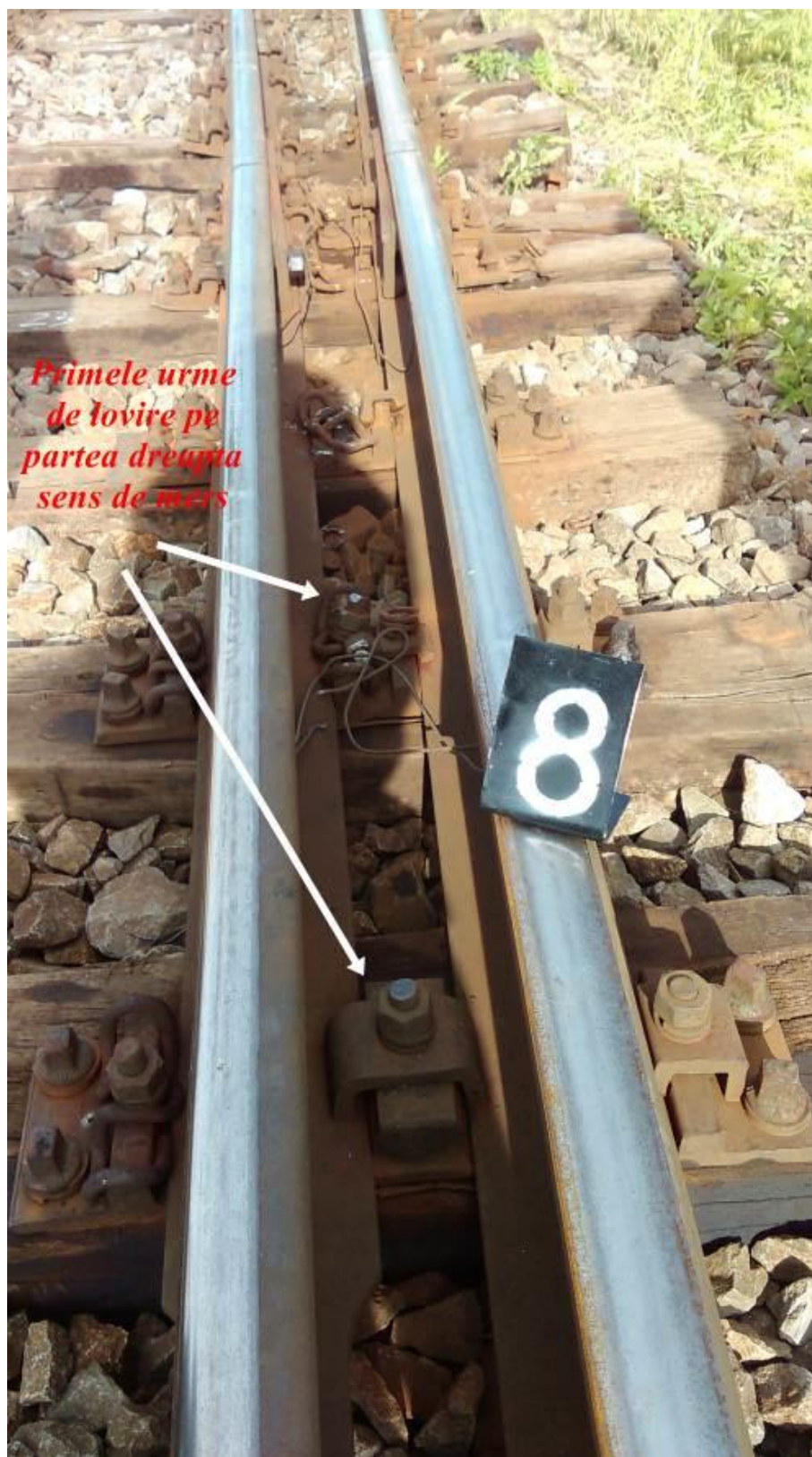


Foto nr.33

Au fost efectuate măsurători la ecartament și nivel transversal, fără a se constata depășiri ale toleranțelor admise.

Au fost efectuate verificări cu șablonul de uzură.

Nu s-au constatat uzuri ale contraacului care să nu permită introducerea calibrului spion de 3 mm în dreptul reperului la verificarea cu șablonul de uzură nr.1.

Nu s-au depistat știrbituri ale acului, care să permită urcarea buzei bandajului pe șină.

S-au efectuat următoarele măsurători efectuate la macazul propriu-zis al schimbătorului de cale nr.7:

- deschiderile la vârful acelor;
- spațiile dintre talpa acelor și alunecători;
- diferența de nivel între fața de rulare a acului drept, față de contraacul curb;
- distanțele între proțapi și inima acului drept.

În urma analizării acestor măsurători, nu s-au constatat depășiri ale toleranțelor instrucționale, care să nu permită circulația materialului rulant peste aparatele de cale.

Constatări referitoare la starea casetelor de înzăvorâre și a fixătoarelor de vârf și de mijloc

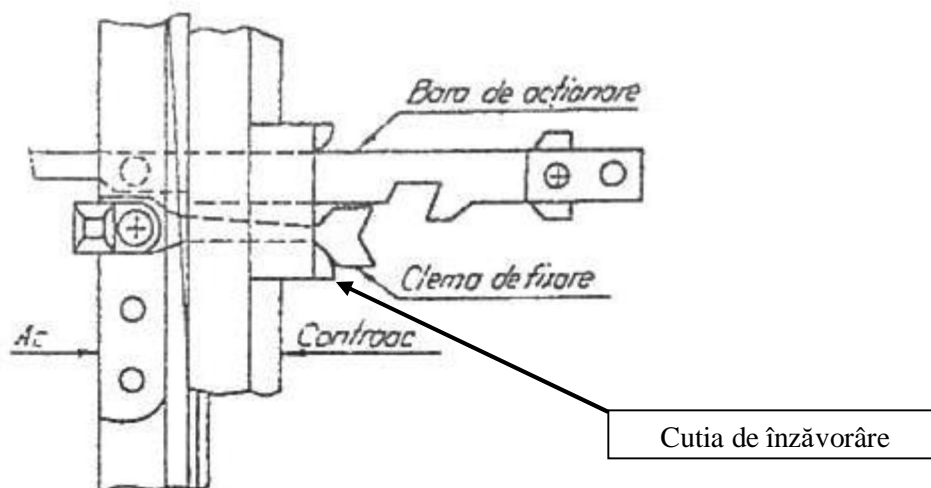


Fig.4

Pentru efectuarea unor măsurători suplimentare, piesele aferente celor două fixătoare (casetele de înzăvorâre, cleme de fixare și barele de acționare) au fost marcate și demontate.

După curățarea pieselor componente ale celor două fixătoare, s-a procedat la verificarea dimensională a cotelor ce sunt în directă legătură cu realizarea înzăvorârii.

Cu ocazia verificărilor efectuate s-au constatat următoarele aspecte:

1. Bara de acționare a fixătorului de vârf

- gaura din bara de acționare a fixătorului de vârf (unde se introduce bolțul de tracțiune și bușca aferentă) era ovalizată pe direcția de acționare și prezenta pe această direcție un umăr pe interior, datorat unei uzuri neuniforme, la o distanță de 21 mm de fața superioară – *foto nr.34-35*;



Foto nr.34



Foto nr.35 – Poziționare umăr interior

- diametrele găurii ovalizate au fost de 33,4 mm pe direcția de acționare și de 32,4 mm perpendicular pe aceasta – *foto nr.36*, față de 32 mm cum este prevăzut în documentația tehnică de referință (Planșele MLPTAL APTAC Buzău nr.1489-13.1.0/R și nr.1489-13.2.0/R). Astfel, era depășită toleranța admisă de 1 mm, prevăzută în „Caietul de sarcini - PR.2060-0 – Fixătoare de macaz cu cleme acționate cu electromecanisme EM4”.

- prevederile „Caietului de sarcini - PR.2060-0 – Fixătoare de macaz cu cleme acționate cu electromecanisme EM4” sunt valabile și se aplică și în cazul fixătoarelor de macaz cu cleme acționate cu electromecanisme de tip EM5, EM5R, EM5R-2010.



Foto nr.36 - gaura din fixatorul de vârf

2. Casetele de înzăvorâre

Toate casetele de înzăvorâre aveau umerii oblici deformați, valorile cotelor, atât a umerilor activi cât și a celor inactivi, nefiind cele prevăzute în documentația de referință (Caiet de sarcini PR. 2060-0, fila 16/71- Cutie de înzăvorâre Pr.1350-1.0/R), cu toate că au fost încărcăți cu sudură pentru realizarea înălțimii și înclinării - *foto nr.37-42*;

În fotografiile următoare sunt prezentate casetele de înzăvorâre ale fixătoarelor de vârf și de mijloc.



Caseta de înzăvorâre fixător de vârf, montată pe contraacul curb (înzăvorâre ac drept)
Foto nr.37



Caseta de înzăvorâre fixător de vârf, montată pe contraacul drept (înzăvorâre ac curb)
Foto nr.38



Caseta de înzăvorâre fixător de mijloc, montată pe contraacul curb (înzăvorâre ac drept)
Foto nr.39



Caseta de înzăvorâre fixător de mijloc, montată pe contraacul drept (înzăvorâre ac curb)
Foto nr.40



Foto nr.41 – Caseta de înzăvorâre de la fixătorul de mijloc partea dreaptă sens de mers tren, montată pe contraacul drept (înzăvorâre ac curb)



Foto nr.42– Casetă de înzăvorâre de la fixătorul de mijloc partea stângă în sensul de mers tren, montată pe contraacul curb (înzăvorâre ac drept) lângă o casetă de înzăvorâre nouă

În ceea ce privește casetele de înzăvorâre s-au mai constatat următoarele:

- casetele fixătorului de vârf prezentau urme de lovire de ciocan - *foto nr.43*;
- la toate casetele de înzăvorâre lipseau pofilele de fixare pe casete a plăcuțelor de siguranță (în formă „H”);
- la toate casetele de înzăvorâre lipseau plăcuțele de siguranță (în formă „H”) pentru împiedecarea desfacerii piulițelor de fixare pe contraace a acestora;
- la fixarea casetelor de înzăvorâre de contraace au fost folosite inele resort în locul șaiabelor plate;



Foto nr.43

Constatări referitoare la starea traverselor și a prinderilor după producerea accidentului

Au fost analizate vizual traversele din cuprinsul macazului, acestea fiind numerotate începând de la 1, de la joanta de vârf. S-au constatat următoarele:

- traversa nr.1, cu crăpături în zona prinderilor, cu un tirfon pe interior inactiv, unul lipsă și unul activ pe exterior în partea stângă a sensului de mers al trenului și de atacare al macazului – *foto nr.44*;
- traversa nr.2 (prima din cele două traverse pe care era montat electromecanismul de macaz), cu prindere necorespunzătoare pe partea dreaptă (partea opusă electromecanismului), cu un singur tirfon pe partea interioară, iar partea exterioară era putredă și cele două tirfoane erau inactice – *foto nr.45- 46*;
- traversa nr.3 cu prindere completă;
- traversa nr.4, cu crăpături pe partea exterioară dreapta în sensul de mers al trenului, cu tirfoane slăbite.



Foto nr.44 – Traversa nr.1



Foto nr.45 – Traversele nr.2 și 4



Foto nr.46 – Prinderea (tirfoane inactive) la traversa nr.2

Având în vedere uzurile constatate la elementele fixătorului de vârf (uzurile de la casetele de înzăvorâre, uzura găurii din bara de acționare în care se introduce bolțul de tracțiune) precum și intervalul de timp scurs între data efectuării lucrărilor de VPA (06.05.2015) și data producerii accidentului, comisia de investigare consideră următoarele:

- aceste uzuri depășeau limitele admise și la momentul efectuării lucrărilor de VPA, deci nu au apărut în perioada dintre lucrările de VPA și producerea accidentului;
- uzurile acestor elemente ale fixătorului de vârf au constituit un factor de risc pentru dezlipirea acului drept (lipit) de contraacul corespunzător (contraacul curb) după desfacerea legăturii dintre bara de tracțiune a electromecanismului și bara de acționare a fixătorului de vârf.

C.5.4.3. Date constatate cu privire la vagoane

Constatări efectuate la vagoanele nederaiate:

- legarea vagoanelor, atât între ele cât și cu mijloacele de remorcare, era corespunzătoare;
- vagoanele aveau frânele automate și de mână active, în concordanță cu nota de frână ;
- schimbătoarele de regim și încărcătura erau în poziție corespunzătoare, respectiv pe poziția

M și Î;

- nu s-au constatat piese neasigurate care să pericliteze siguranța circulației, la vagoanele nederaiate.

Constatări efectuate la vagoanele deraiate:

- poziționarea pe teren a vagoanelor deraiate este prezentată în *fig. nr.5*;

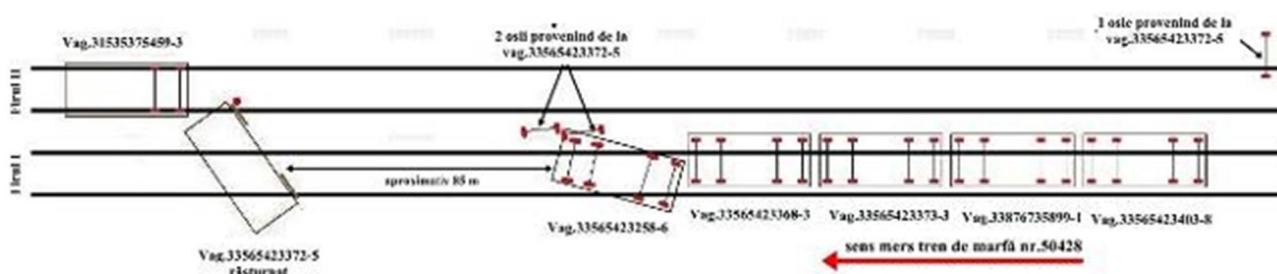


Fig. nr.5 – Schița cu poziționarea celor 7 vagoane deraiate

- cele 7 vagoane deraiate sunt închiriate de către operatorul feroviar de transport SC Unicom Tranzit SA de la proprietarii acestora;

- au fost efectuate constatări ale stării tehnice (verificate caracteristicile tehnice, cotele, dimensiunile, avariile produse, etc.) la vagoanele deraiate în acest accident feroviar, rezultatele fiind evidențiate în fișe tehnice întocmite pentru fiecare vagon în parte, după cum urmează:

- vagonul nr.31535375459-3, găsit nederaiat dar care prezenta urme de deraiere a osiilor de la al doilea boghiu în sensul de mers, a fost verificat la data de 28-29.05.2015 în SC Marub SA, nefiind constatate depășiri ale toleranțelor prevăzute în reglementările privind exploatarea vagoanelor de marfă. Cu această ocazie a fost efectuată și cântărirea acestui vagon obținându-se o greutate totală de 66675 kg (greutatea declarată conform formularului „Arătarea vagoanelor” fiind de 68 tone) și constatându-se respectarea prevederilor Anexei II RIV referitoare la repartizarea încărcăturii;

- vagoanele nr.33565423372-5, nr.33565423258-6, nr.33565423368-3, nr.33565423373-3 și nr.33876735899-1, deraiate de toate osiile, au fost verificate la datele de 09-10.06.2015 în SC Marub SA, constatându-se la vagonul nr.33565423372-5 că ultima osie, în sensul de mers, (găsită la locul accidentului parțial sub vagonul nr.33565423258-6), osie având numărul 47640 este strâmbă (distanța dintre fețele interioare 1364,7), aceasta având și cea mai subțire buză a roții dintre osiile acestor vagoane - 23 mm (22 mm fiind valoarea admisă de Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară și Instrucția nr.250/2005, cuprinse în Tabelul nr.1: Defecte la osiile montate/Mod de tratare, pct.8). Deformarea acestei osii fiind un efect al acestui accident. Alte depășiri ale toleranțelor prevăzute în reglementările privind exploatarea vagoanelor de marfă nemaifiind constatate;

- vagonul nr.33565423403-8, deraiat de toate osiile, a fost verificat la data de 25.06.2015 la Punctul de Lucru Fetești al SC Unicom Tranzit SA nefiind constatate depășiri ale toleranțelor prevăzute în reglementările privind exploatarea vagoanelor de marfă.

Analizând constatările și măsurătorile efectuate la vagoane, după producerea deraierii, se poate afirma că starea tehnică a vagoanelor nu a influențat producerea deraierii.

C.5.4.4. Date constatate cu privire la locomotive

Locomotiva titulară nr.40-0854-6 a avut dispozitivul de siguranță și vigilență precum și instalația pentru controlul punctual al vitezei sigilate și în stare de funcționare. Pozițiile manetelor corespunzătoare instalației INDUSI și a regimului de frânare erau în poziția ”M”, conform cu trenul remorcat, iar instalația de radio – telefon funcționa corespunzător.

Ultima revizie planificată de tip RT a fost efectuată în data de 05.05.2015 la MULTIMODAL (VTR) Ploiești, iar ultima revizie intermediară și revizia echipamentelor de înaltă tensiune de pe acoperiș au fost efectuate în data de 22.05.2015 la Depoul Suceava.

Locomotiva împingătoare nr.47-6531-9 a avut dispozitivul de siguranță și vigilență în funcție și sigilat. Instalația pentru controlul punctual al vitezei era sigilată și izolată în conformitate cu prevederile instrucționale în vigoare având în vedere poziția locomotivei la tren. Pozițiile manetelor corespunzătoare instalației INDUSI și a regimului de frânare erau în poziția "M", conform cu trenul remorcat, iar instalația de radio – telefon funcționa corespunzător.

Ultima revizie planificată de tip R2 a fost efectuată în data de 21.04.2015 la Secția de Reparații Locomotive din cadrul Depoului Brașov, iar ultima revizie intermediară și revizia echipamentelor de înaltă tensiune de pe acoperiș au fost efectuate în data de 19.05.2015 la Depoul Brașov.

C.5.4.5. Date constatate cu privire la activitatea de mișcare

În stația CFR Vânători, programul impiegaților de mișcare este de 12 ore, 07:00-19:00 respectiv 19:00-07:00. Conform documentelor puse la dispoziție, schimbul de personal se face la orele 06:30 și 18:30.

În conformitate cu prevederile Fișei de post, impiegatul de mișcare se prezintă la serviciu înainte de începerea programului de lucru, pentru efectuarea verificării instalațiilor, verificarea stării personalului, instruirea SSM, prelucrare de ordine și dispoziții, înregistrând în Registrul Unic de Căi Libere Comenzi și Mișcare (RUCLCM) ora prezentării.

La începerea turei de serviciu din 25/26.05.2015 când s-a produs accidentul, verificarea instalațiilor s-a făcut între orele 17:41-18:22, conform reglementărilor în vigoare, iar în dimineața zilei de 26.05.2015 verificarea a început la ora 06:20 după producerea accidentului.

În cadrul Regulamentului nr.005/2005, Anexa nr.10 din Instrucția nr.351/1998 precum și în Instrucția de manipulare a instalațiilor SCB din stația Vânători este prevăzută obligativitatea verificării de către IDM la luarea serviciului în primire a sigiliilor (plumburilor) de control de la bolțurile de tracțiune și control ale electromecanismului de macaz.

Sucursala Regionala de Căi Ferate Brașov nu a putut pune la dispoziție prevederi clare și de amănunt prin care să fie stabilit modul de efectuare a acestor verificări, cu ocazia acțiunii de investigare constatându-se că personalul cu responsabilități în asigurarea circulației în stație (IDM) nu efectua aceste verificări prin ridicarea capacului de protecție a barei de tracțiune.

C.5.4.6. Date constatate cu privire la circulația trenului

Conform proceselor verbale încheiate cu ocazia citirii și interpretării înregistrărilor instalațiilor de înregistrare a vitezelor de la cele două locomotive de remorcare a trenului, s-a constatat faptul că viteza trenului a fost corespunzătoare cu cea impusă de livretul de mers și Buletinul de Avizare a Restricțiilor de viteză decada 21-31 mai 2015 valabil pe Sucursala Regionala de Căi Ferate Brașov. În momentul producerii accidentului, viteza trenului a fost de 45 km/h, trenul aflându-se pe o limitare de viteză de 50 km/h (între km.289+300 - **288+423** - 288+300, în sensul de mers al trenului).

În *fig.6* corespunzătoare benzii de vitezometru a locomotivei titulare dilatată la scara 20:1 au fost marcate următoarele poziții ale cursoarelor dinspre stânga spre dreapta:

- primul cursor (culoare verde) – momentul trecerii locomotivei peste schimbătorul de cale nr.7, viteza trenului fiind de 45 km/h;
- al doilea cursor (culoare roșie) – momentul trecerii vagonului poziția 24 peste schimbătorul de cale nr.7 (momentul producerii accidentului), viteza trenului fiind de 46 km/h;
- al treilea cursor (culoare albastră) – momentul opririi trenului după producerea accidentului și efectuarea frânării rapide:

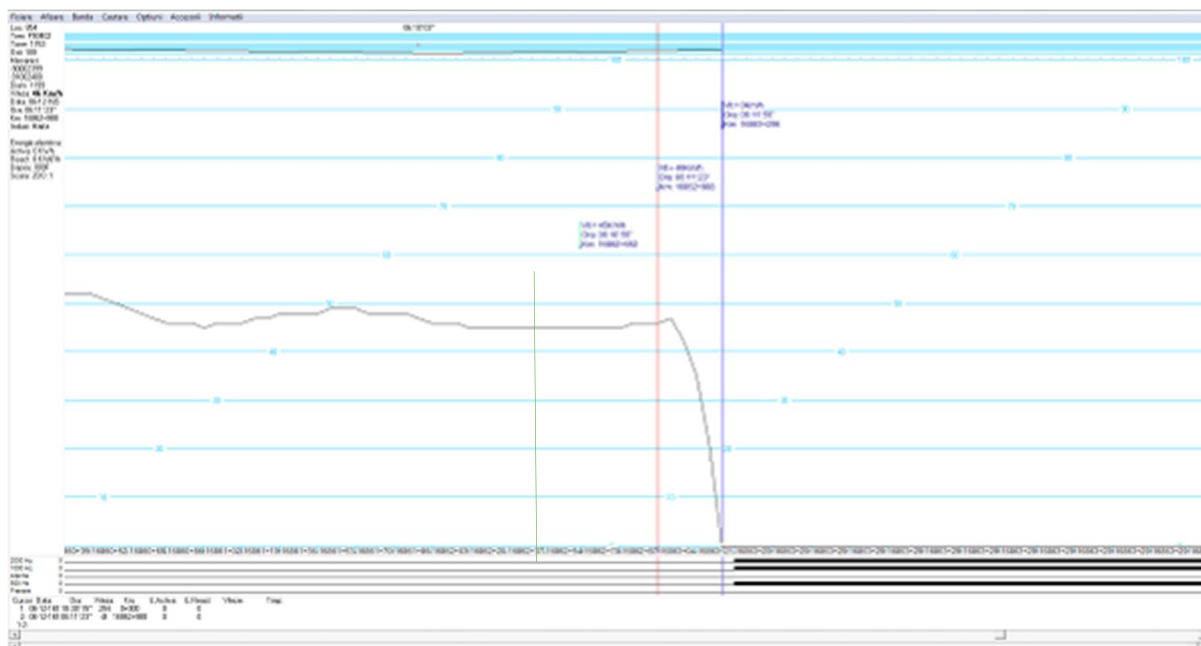


Fig. nr.6

Urmare interpretării diagramelor CEL (consum de energie electrică) la cele două locomotive de remorcă ale trenului s-a constatat faptul că la momentul producerii accidentului locomotiva titulară nr.40-0854-6 a funcționat în regim de tracțiune, iar locomotiva împingătoare nr.47-6531-9 era inactivă în remorcarea trenului funcționând doar serviciile auxiliare. Conform acelorași diagrame, locomotiva împingătoare a avut un consum de energie fiind activă doar în jurul orei 06:00 la plecarea din stația CFR Sighișoara, fapt confirmat și de mecanicul locomotivei cu ocazia efectuării chestionării.

C.5.5. Interfața om-mașină-organizație

Interpretarea lanțului cauzal al accidentului feroviar produs în data de 26.05.2015 în stația CFR Vânători este dificil de realizat din punct de vedere cronologic. În sistemul cauzal al producerii acestui accident pot fi identificate cauze organizaționale, care țin de cadrul de reglementare a activității de mentenanță, respectiv de definirea insuficientă a atribuțiilor membrilor echipelor de lucru în activitățile comune L-CT la lucrările de întreținere a fixătoarelor de macaz cu cleme și a electromecanismelor de macaz de la schimbătoarele de cale centralizate electrodinamic. În acest context nu au fost desemnate clar sarcinile de lucru ale fiecărui membru al echipei, ceea ce a făcut ca la nivel individual să fie dificilă asumarea responsabilității pentru o anumită acțiune. O astfel de situație determină dezorganizare în cadrul echipei și ar fi putut conduce la omiterea anumitor secvențe din sarcina de lucru. Pe de altă parte, aceasta face posibilă apariția unei atitudini necorespunzătoare, de insuficientă implicare față de situația de muncă, diminuând comportamentul de verificare și control al fiecărui operator uman.

Un alt aspect constatat la chestionarea personalului de mișcare din stația CF a pus în evidență faptul că nu există proceduri de lucru privind modul de verificare al existenței sigiliilor de la bolțurile de tracțiune ale electromecanismelor de macaz. Aceasta a condus la efectuarea necorespunzătoare a acțiunii de verificare de către IDM, fără a se proceda la ridicarea capacului de protecție a barei de tracțiune, fapt ce a împiedicat o observare corectă a sigiliilor de asigurare. Faptul că nu exista o definiție clară a sarcinii de lucru a permis operatorului uman să îndeplinească sarcina în mod simplificat eliminând astfel posibilitatea de a proteja sistemul socio-tehnic.

C.6. Analiză și Concluzii

C.6.1. Concluzii rezultate în urma probelor și testelor efectuate la instalațiile de centralizare a schimbătorului de cale

Pentru verificarea poziției în care a fost găsit bolțul după producerea accidentului, respectiv în locașul corespunzător din bara de tracțiune, comisia de investigare a efectuat mai multe probe, după cum urmează:

- cu un bolț nou și o bucă nouă montate, s-a manevrat macazul într-o poziție intermediară, s-a ridicat bolțul (cu buca montată) până la nivelul inferior al fălcii de sus al capului T al barei de tracțiune pentru eliberarea barei de acționare a fixătorului de vârf și a bucei aflată în aceasta. S-a manevrat din poziția intermediară către poziția de „PLUS”. S-a constatat că buca a rămas în locașul ei din drug, bolțul a căzut complet în orificiul de montare din bara de tracțiune iar bara de tracțiune a căzut spre sol fiind rigidizată în legătura liniarului de manevrare – *foto nr.47-50.*

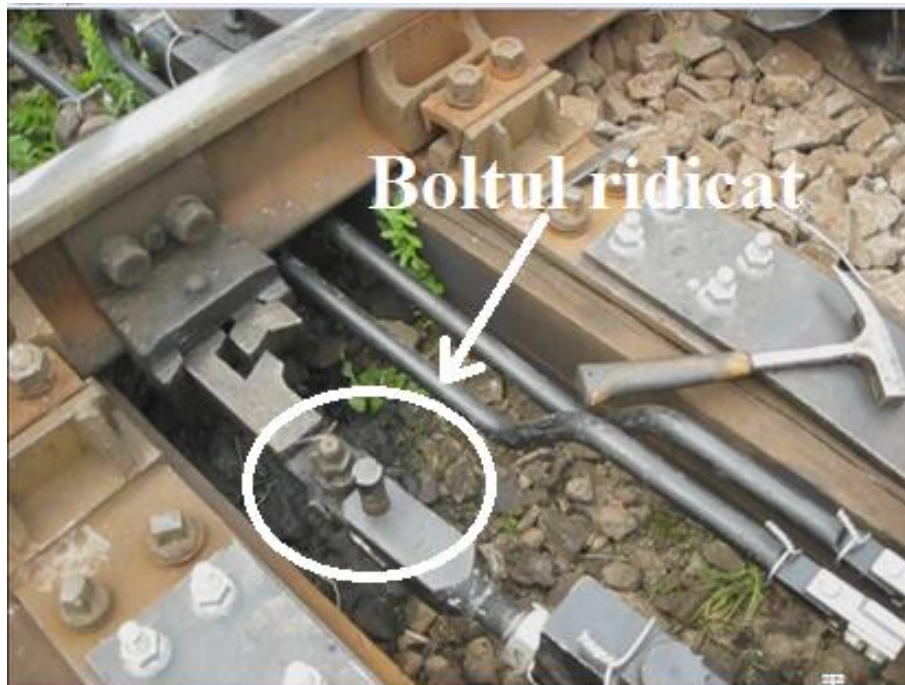


Foto nr.47- bolțul ridicat până la nivelul inferior al fălcii de sus al furcii barei de tracțiune pentru eliberarea barei de acționare a fixătorului de vârf și a bucei aflată în aceasta



Foto nr.48- manevrarea din poziția intermediară către poziția de „PLUS”, bolțul este încă în partea superioară a furcii barei de tracțiune



Foto nr.49- manevrarea din poziția intermediară către poziția de „PLUS”, bara de tracțiune se depărtează de bara de acționare și bolțul începe să coboare



Foto nr.50- bolțul a căzut complet în orificiul din bara de tracțiune iar bara de tracțiune a căzut spre sol

- la probele efectuate cu bolțul și bușca care au fost găsite la fața locului după producerea accidentului, s-a constatat faptul că bușca nu stătea singură în bara de acționare întrucât avea un diametru mai mic decât orificiul corespunzător și cădea pe sol.
- s-a ridicat bolțul cu bușca montată, mai ușor decât cu bolțul nou și bușca nouă, cu ajutorul unui dorn folosit ca pârghie, macazul fiind în poziția de „PLUS”, înzăvorât cu control. În momentul eliberării bușei și implicit a barei de acționare a fixătorului de vârf fără a fi manevrat, bara de acționare s-a depărtat de drug circa 4 cm, electromecanismul a ieșit din control și fixătorul de vârf s-a stabilit într-o poziție intermediară fără nicio asigurare a acelor.

Comisia de investigare a mai efectuat și verificarea modului în care bolțul barei de tracțiune poate fi scos din locașul corespunzător dacă este asigurat, astfel:

- cu o daltă s-a tăiat sârma de asigurare (\varnothing 4 mm diametru), scoaterea acesteia după tăiere efectuându-se cu ajutorul unui patent tăindu-se încă o dată sârma cu dalta lângă orificiul de prindere – operația a durat cca 70 secunde;
- deoarece bolțul nu a putut fi scos cu mâna, cu ajutorul unui dorn folosit ca pârghie bolțul a fost tras în sus cu dificultate până la scoaterea completă – operația a durat cca 20 secunde;

Referitor la deplasarea pe verticală (ieșire) a bolțului barei de tracțiune ce asigura legătura dintre această bară și bara de acționare, comisia de investigare a considerat că nu a mai fost necesară efectuarea unor teste prin care să se verifice modul și timpul de ridicare a acestuia, introdus parțial sau complet în locașul corespunzător, considerând că acest lucru a fost demonstrat anterior, având în vedere prevederea instrucțională prin care asigurarea cu sârmă de \varnothing 4 mm a bolțului este obligatorie.

Se menționează faptul că prin asigurare se realizează împiedicarea desfacerii sau deplasării elementelor asamblate ale unui sistem tehnic.

De asemenea, având în vedere faptul că la locul producerii accidentului nu s-a constatat faptul că sârma de \varnothing 4 mm cu sigiliul aferent care ar fi trebuit să asigure bolțul barei de tracțiune s-ar fi rupt datorită eforturilor la care ar fi fost supusă, comisia de investigare a considerat că nu a fost necesară efectuarea unor teste suplimentare care să demonstreze că eforturile produse sunt prea mari pentru acest diametru al sârmei, situație care ar fi impus în final, emiterea unei recomandări de siguranță.

Precizăm totodată faptul că în cazul în care sârma s-ar fi rupt, pentru ca bolțul să poată ieși din locaș, aceasta ar fi trebuit să se rupă în două locuri, cu urme de forțare la gaura de jos a bolțului, ceea ce nu s-a constatat în acest caz.

Comisia de investigare a concluzionat că, lipsa asigurării cu sârmă de \varnothing 4 mm a bolțului barei de tracțiune, a permis ieșirea acestuia din legătura rigidă întrerupând lanțul cinematic de asigurare a fixătorului de vârf pentru poziția extremă a macazului.

C.6.2. Concluzii rezultate în urma verificărilor efectuate la schimbătorul de cale nr.7 și la suprastructura căii

În figura următoare este prezentată poziția normală în care trebuia să fie înzăvorât macazul nr.7, precum și elementele componente ale fixătorului de macaz centralizat electrodinamic.

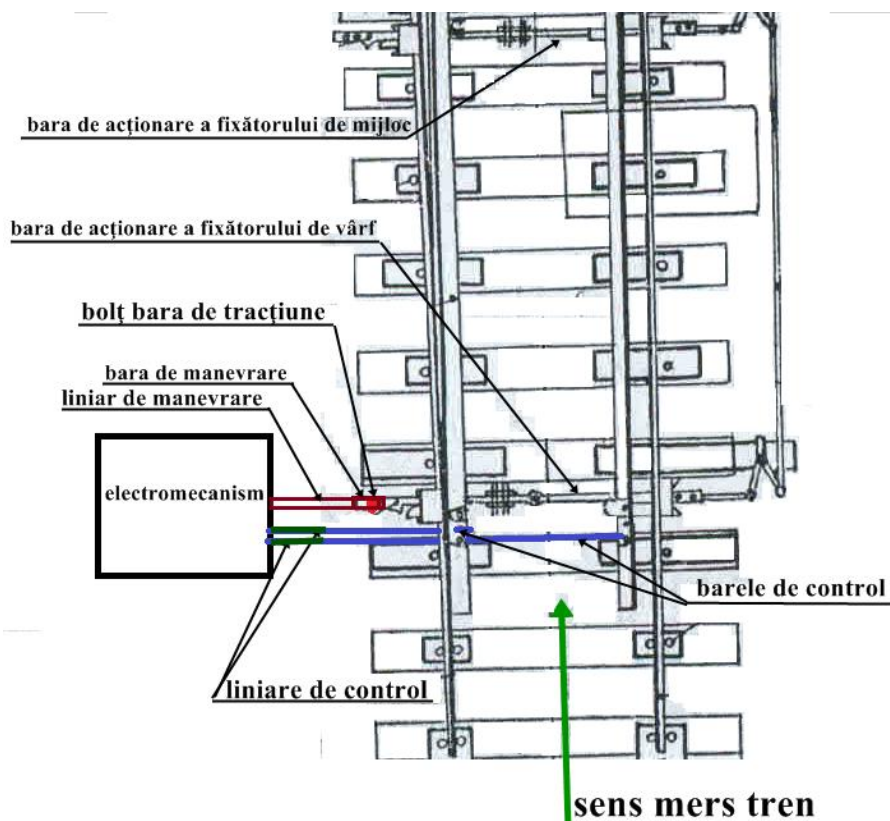


Fig.7 – Schimbătorul de cale nr.7 –liniarul de manevrare care împreună cu bara de manevrare alcătuiesc bara de tracțiune, face legătura prin intermediul bolțului barei de tracțiune, între electromecanism și bara de acționare a fixătorului de vârf cu cleme.

Constatările efectuate de comisia de investigare și consemnate în capitolul C.5.4.2. *Date constatate cu privire la linie* referitoare la uzurile elementelor componente ale fixătoarelor de vârf și de mijloc și la starea traverselor din zona fixătorului de vârf conduc la concluzia că starea suprastructurii căii a constituit un factor care a favorizat dezlipirea acului inițial lipit de contraacul corespunzător.

C.6.3. Concluzii rezultate în urma verificărilor efectuate la materialul rulant

Starea de fapt constatată de comisia de investigare conduce la concluzia că nu au existat elemente ale materialului rulant care să producă în mod accidental o manevrare prin forțare a macazului din poziția "directă" în poziția "abatere".

C.6.4. Analiză și concluzii privind modul de producere a accidentului

Din analiza constatărilor efectuate la locul producerii accidentului, a stării tehnice a infrastructurii feroviare și a materialului rulant implicat, a documentelor puse la dispoziția comisiei de investigare, a probelor efectuate, a modului de manifestare precum și a mărturiilor salariaților implicați, se poate concluziona că accidentul s-a produs în următoarele condiții:

- la intrarea trenului de marfă nr.50428 în stație, schimbătorul de cale nr.7 se afla în poziția cu acces, cu control electric pe pupitrul de comandă din biroul de mișcare, către firul II de circulație în direcția Vânători-Mureni, cu trecere pe linia III directă din stație;
- cele 37 vagoane din compunerea trenului erau încărcate, media tonajului brut al vagoanelor având valoarea de 63 t;
- în timpul trecerii trenului peste schimbătorul de cale nr.7 s-a produs deraierea vagonului nr.33565423372-5 al 24-lea din compunere, datorită deszăvorării și deplasării acelor macazului propriu-zis al schimbătorului;

- deszăvorârea și deplasarea acelor macazului s-a produs în condițiile ieșirii bolțului din cuplajul dintre bara de tracțiune a electromecanismului și bara de acționare a fixătorului de vârf (bolț bară tracțiune);
- ieșirea bolțului bară tracțiune s-a produs datorită lipsei asigurării acestuia cu sârmă de Ø 4 mm. Menționăm faptul că, la fața locului, nu au fost găsite sârma de asigurare, care ar fi trebuit să împiedice ieșirea acestuia (ca element asamblat al unui sistem tehnic) și nici sigiliul de control ce trebuia aplicat pe aceasta;
- explicația producerii acestui lucru este confirmată de constatările făcute de comisia de investigare la bolțul găsit la schimbătorul de cale nr.7 prezentate în cap. C.5.4.1. *Date constatate cu privire la instalații;*
- ieșirea completă a bolțului bară tracțiune din cuplaj produsă sub influența șocurilor și vibrațiilor induse de materialul rulant în circulație, amplificate de starea necorespunzătoare a prinderilor contraacelor de traverse, a dus la întreruperea lanțului cinematic de asigurare a fixătorului de vârf pentru poziția extremă a macazului (acul drept lipit de contraacul curb și înzăvorât);
- după întreruperea lanțului cinematic de asigurare a fixătorului de vârf pentru poziția extremă a macazului, în sistemul de forțe care acționa în schimbătorul de cale, cuplul de reținere a fixătorului de vârf transmis de motor la bara de acționare a electromecanismului a devenit nul;
- forța remanentă din schimbătorul de cale, în condițiile anulării cuplului de reținere, pe fondul uzurilor existente la fixătorul de vârf, a stării tehnice a căii (*descrie la cap C.5.4.2. Date constatate cu privire la linie*), și a șocurilor transmise de materialul rulant în circulație, a favorizat:
 - o deszăvorârea acului lipit de contraacul corespunzător din caseta de înzăvorâre, urmată de
 - o întredeschiderea acului drept față de contraacul curb cu o valoare care a permis lovirea vârfului acestuia dinspre interiorul căii de buza unei roți – *foto nr.35*
- datorită șocului primit și a vibrațiilor existente distanța dintre ac și contraac s-a mărit, favorizând o nouă lovire a acului de o altă buză de roată (a primei osii a vagonului nr.24). Această roată a circulat în aceste condiții rulând printre ac și contraac până în punctul în care valoarea ecartamentului căii a depășit valoarea ecartamentului osiei provocând deraierea primului boghiu al vagonului poziția nr.24 – *foto nr.36*;
- ca urmare a loviturilor transmise acului drept de către roțile deraiate ale primului boghiu a vagonului poziția nr.24 s-a produs manevrarea macazului propriu-zis al schimbătorului nr.7 în poziție ” *pe abatere*”, fără înzăvorârea acului curb de contraacul drept;
- în consecință, al doilea boghiu al vagonului nr.24 și celelalte vagoane din compunerea trenului au circulat pe direcția „*în abatere*”, cu ieșire de la linia III pe firul I de circulație – *foto nr.51*.



Foto nr.51

Având în vedere cele prezentate mai sus, comisia de investigare consideră că întreruperea lanțului cinematic de asigurare a fixătorului de vârf pentru poziția extremă a macazului nr.7 (acul drept lipit de contraacul curb și înzăvorât), cumulată cu starea tehnică a suprastructurii căii și cu uzurile existente la fixătorul de vârf al acestui macaz au determinat producerea accidentului feroviar.

C.7. Cauzele accidentului

C.7.1. Cauza directă, factori care au contribuit

Cauza directă a producerii accidentului o constituie dezăvorârea și deplasarea acelor macazului nr.7 în timpul trecerii trenului nr.50428 peste schimbătorul de cale nr.7, ca urmare a desfacerii cuplajului și întreruperea lanțului cinematic dintre electromecanismul de acționare a macazului propriu-zis și fixătorul de vârf al schimbătorului de cale nr.7. Acest lanț cinematic avea rolul de a realiza manevrarea, blocarea și asigurarea poziției acelor macazului conform parcursului comandat.

Factorii care au contribuit la dezăvorârea și deplasarea acelor macazului centralizat a schimbătorului de cale nr.7, au fost:

- lipsa asigurării bolțului barei de tracțiune aferentă electromecanismului de acționare a macazului nr.7 (componentă a lanțului cinematic dintre electromecanism și fixătorul de vârf al schimbătorului de cale nr.7), anterior trecerii trenului nr.50428 peste acest schimbător de cale, pentru împiedicarea ieșirii acestui bolț din orificiile cuplajului dintre capătul barei de tracțiune a electromecanismului de macaz și bara de acționare a fixătorului de vârf;
- uzurile elementelor componente ale fixătoarelor de vârf și de mijloc corespunzătoare schimbătorului de cale nr.7 peste cotele admise, prevăzute de documentația tehnică de referință;
- starea tehnică necorespunzătoare a traverselor speciale de lemn din zona fixătorului de vârf, care nu permiteau strângerea tirfoanelor necesară fixării de traverse, a plăcilor metalice cu alunecători.

C.7.2. Cauze subiacente

Nu au fost identificate **cauze subiacente**.

C.7.3. Cauza primară

Cauzele primare ale producerii acestui accident au fost lipsa din cadrul de reglementare specific a unor prevederi detaliate referitoare la :

- sarcinile și responsabilitățile personalului responsabil cu întreținerea liniilor (personalul L) și ale personalului responsabil cu întreținerea instalațiilor CT (personalul CT), în cadrul lucrărilor executate în comun, pentru asigurarea mentenanței fixătoarelor de macaz cu cleme și a electromecanismelor de macaz de la schimbătoare de cale centralizate electrodinamic;
- modul și mijloacele de verificare a înclinării umerilor oblici ai cutiei de înzăvorâre și a toleranței prevăzută în documentația tehnică de referință;
- atribuțiile și responsabilitățile fiecărei persoane din componența unei echipe care asigură mentenanța electromecanismelor de macaz (echipa CT).

C.8. Observații suplimentare

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

- lipsa din cadrul de reglementare a unor prevederi clare și de amănunt referitoare la activitatea de verificare a existenței sigiliilor de control de la bolțurile de tracțiune și control ale electromecanismelor de macaz desfășurată de personalul din ramura trafic cu responsabilități în siguranța circulației;
- la fixarea casetelor de înzăvorâre de contraace au fost folosite inele resort în locul șaiabelor plate;
- locomotiva titulară nu avea în dotare oglinzi retrovizoare pe partea mecanicului ajutor la ambele posturi.

D. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ

Accidentul produs în circulația trenului de marfă nr.50428 s-a datorat desfacerii cuplajului dintre capătul barei de manevrare a electromecanismului de macaz și bara de acționare a fixătorului de vârf, ca urmare a lipsei asigurării bolțului barei de tracțiune din acest cuplaj, anterior trecerii trenului peste macazul centralizat al schimbătorului de cale nr.7.

Având în vedere constatările comisiei de investigare a acestui accident feroviar, Agenția de Investigare Feroviară Română recomandă Autorității de Siguranță Feroviară Română să asigure următoarele:

1. Completarea cadrului de reglementare referitor la verificarea și executarea lucrărilor de mentenanță la fixătoarele de macaz cu cleme și a electromecanismelor de macaz de la schimbătoare de cale centralizate electrodinamic în comun de echipe L și CT, cu precizarea atribuțiilor și responsabilităților pentru fiecare specialitate în parte.
2. Stabilirea unor măsuri tehnice pentru securizarea procesului de întreținere, care să excludă posibilitatea demontării cuplajelor barelor de tracțiune și control de către persoane neautorizate.
3. Completarea sistemului de management al siguranței al CNCF, „CFR” SA cu proceduri referitoare la executarea lucrărilor de revizii bianuale la electromecanismele de macaz și a lucrărilor de verificare a părților ascunse ale schimbătoarelor de cale în echipe L și CT prin care să se stabilească repartizarea sarcinilor personalului și responsabilizarea acestuia pentru executarea lor.

Prezentul Raport de Investigare se va transmite, Autorității de Siguranță Feroviară Română, administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA și operatorului de transport SC UNICOM TRANZIT SA.

*

* *

Membrii comisiei de investigare:

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| • Sever PAUL | - investigator principal |
| • Doru Cătălin TOADER | - membru |
| • Bogdan NĂSTASIE | - membru |
| • Mitu-Costel AFANASE | - membru |
| • Ștefan CIOCHINĂ | - membru |
| • Mădălina Elena CIOBĂNESCU | - membru |
| • Florentina BEZNEA | - membru |