



MINISTERUL TRANSPORTURILOR SI INFRASTRUCTURII
AUTORITATEA FERROVIARA ROMANA - AFER

ORGANISMUL DE INVESTIGARE FERROVIAR ROMAN



RAPORT DE INVESTIGARE

al accidentului feroviar
produs la data de 05.12.2011, la km 55+012
în tunel Salina



EDIȚIA FINALĂ
28 februarie 2012

AVIZ

În cazul accidentului feroviar produs la data de **05.12.2011**, la ora **19:51**, pe raza de activitate a Sucursalei Centrului Regional de Exploatare și Întreținere CF Galați, pe secția de circulație Adjud-Ghimeș, prin **deraierea locomotivei EA 41-0761-1** care a remorcat trenul 5211 (aparținând operatorului de transport feroviar SNTFC „CFR CĂLĂTORI” SA), Organismul de Investigare Feroviar Român a desfășurat o acțiune de investigare în conformitate cu prevederile HG nr. 117/2010. 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 Organismului de Investigare Feroviar Român nu a avut ca scop stabilirea vinovăției sau a răspunderii în acest caz.

Organismul de Investigare Feroviar Român nu a identificat recomandări de siguranță, drept pentru care a considerat necesar a nu fi luate măsuri corective în scopul îmbunătățirii siguranței feroviare și prevenirii accidentelor.

București, 28 februarie 2012

Avizez favorabil
Director
Dragoș FLOROIU

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

Investigator Șef
Nicu PĂLĂNGEANU

Prezentul Aviz face parte integrantă din Raportul de investigare al accidentului feroviar produs la data de 05.12.2011, la ora 19:51, pe raza de activitate a Sucursalei Centrului Regional de Exploatare și Întreținere CF Galați, pe secția de circulație Adjud - Ghimeș, prin deraierea locomotivei EA 41 – 0761 – 1.

CUPRINS

<u>I. Preambul</u>	4
I.1. Introducere	4
I.2. Procesul investigației	4
<u>A. Rezumatul accidentului</u>	4
A.1. Descriere pe scurt	5
A.2. Cauzele accidentului	5
A.2.1. Cauza directă	5
A.2.2. Cauze subiacente	5
A.2.3. Cauza primară	5
A.3. Grad de severitate	5
A.4. Recomandări de siguranță	5
<u>B. Raportul de investigare</u>	6
B.1. Descrierea accidentului	6
B.2. Circumstanțele accidentului	7
B.2.1. Părțile implicate	7
B.2.2. Compunerea și echipamentele trenului	7
B.2.3. Echipamente feroviare	7
B.2.4. Mijloace de comunicare	8
B.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar	8
B.3. Urmările accidentului	8
B.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți	8
B.3.2. Pagube materiale	8
B.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar	8
B.4. Circumstanțe externe	9
B.5. Desfășurarea investigației	9
B.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat	9
B.5.2. Sistemul de management al siguranței	10
B.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare	11
B.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii și a materialului rulant	12
B.5.4.1. Date constatate cu privire la linie	12
B.5.4.2. Date constatate cu privire la instalații	15
B.5.4.3. Date constatate la funcționarea materialului rulant și ale instalațiilor tehnice ale acestuia	15
B.6. Analiză și concluzii	16
B.6.1. Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii	16
B.6.2. Concluzii privind starea tehnică a locomotivei	17
B.6.3. Analiză și concluzii privind modul de producere a deraierii trenului	17
B.7. Cauzele accidentului	18
B.7.1. Cauza directă	18
B.7.2. Cauze subiacente	18
B.7.3. Cauze primare	18
<u>C. Recomandări de siguranță</u>	18

I. PREAMBUL

I.1. Introducere

În cazul accidentului feroviar produs la data de 05.12.2011, la ora 19:51 pe raza de activitate a Sucursalei Centrului Regional de Exploatare și Întreținere CF Galați, pe secția de circulație Adjud-Ghimeș (linie electrificată) la km 55+012 (în tunelul Salina), în circulația trenului de călători nr.5211 aparținând operatorului de transport feroviar SNTFC „CFR CĂLĂTORI” SA, prin deraierea de prima osie a locomotivei EA 41–0761–1 care a tractat garnitura trenului, Organismul de Investigare Feroviar Român a desfășurat o acțiune de investigare în conformitate cu prevederile HG nr. 117/2010, în scopul prevenirii unor accidente cu cauze asemănătoare, prin stabilirea condițiilor și determinarea cauzelor.

Acțiunea de investigare a OIFR nu a avut ca scop stabilirea vinovăției sau a răspunderii, obiectivul acesteia fiind îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea incidentelor sau accidentelor feroviare.

I.2. Procesul investigației

La data de 05.12.2011 Revizoratul General de Siguranța Circulației din cadrul CNCF “CFR” SA a avizat Organismul de Investigare Feroviar Român cu privire la accidentul produs la data 05.12.2011 ora 19:51, pe raza de activitate a Sucursalei Centrului Regional de Exploatare, Întreținere și Reparații CF Galați, la km 55+012 a secției de circulație Adjud-Ghimeș, gestionată de către Sucursala CEIR CF Galați, de faptul că în circulația trenului de calatori nr. 5211 (aparținând operatorului de transport feroviar SNTFC „CFR CĂLĂTORI” SA) s-a produs deraierea primei osii a locomotivei EA 41–0761–1 ce remorca a trenul.

Luând în considerare că, faptele produse sunt definite ca accident feroviar conform prevederilor art. 3, pct. 1 din Legea 55/2006 privind siguranța feroviară și ale art.7, alin.1, pct.b) din Regulamentul de investigare a accidentelor și incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România, aprobat prin HG 117/2010 și că acest accident are relevanță pentru sistemul feroviar, în temeiul articolului 19 alin (2) din Legea nr. 55/2006, coroborat cu art. art.48, alin.1 din Regulamentul de investigare a accidentelor și incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România, Organismul de Investigare Feroviar Român a decis deschiderea unei acțiuni de investigare. Astfel, prin decizia nr. 77 din 06.12.2011, a directorului OIFR, a fost numită comisia de investigare formată din:

- | | |
|---------------------|--|
| ▪ Toader Doru | - investigator principal |
| ▪ Saulea Dan Ovidiu | - Sef RRSC - Sucursala C.R.E.I.R. CF Galați; |
| ▪ Marunțiș Sorin | - Revizor Regional SC – SRTFC Moldova |
| ▪ Roșca Partenie | - Revizor Regional SC - Sucursala C.R.E.I.R. CF Galați ; |

A. REZUMATUL ACCIDENTULUI

A.1. Descriere pe scurt

La data de 05.12.2011, ora 13:20, trenul de calatori nr. 5211, aparținând operatorului de transport feroviar SNTFC „CFR – CĂLĂTORI” SA, a fost expediat din stația CFR Ploiești Sud spre stația Ghimeș.

În jurul orei 19:51, în timp ce trenul circula prin tunelul Salina, la km 55+012, s-a produs deraierea primei osii a locomotivei EA 41–0761–1 care a tractat garnitura de vagoane.



fig.1 - Locul amplasării accidentului

Trenul de călători nr.5211 a fost compus din 4 vagoane, 16 osii, 197 tone brute, lungime 125 m și a fost remorcat cu locomotiva EA 41-0761-1 (aparținând depoului de călători Galați).

Trenul a fost expedit din stația premergătoare locului deraierii – Târgu Ocna, în condiții normale în baza indicației de liber a semaforului de ieșire.

Nu s-au înregistrat avarii la locomotivă și vagoanele din compunerea trenului și nici la instalațiile feroviare. În urma producerii acestui accident nu s-au înregistrat victime omenești sau răniți.

A.2. Cauzele accidentului

A.2.1. Cauza directă

Cauza directă o constituie reducerea capacității de ghidare a șinei corespunzătoare firului exterior al curbei (curbă cu deviație stânga în sensul de mers al trenului) pe zona de trecere de la o zonă fără prismă de piatră spartă și cu traverse necorespunzătoare, la o zonă cu prisma de piatră spartă asigurată în procent de 70% și cu traverse noi. Starea tehnică necorespunzătoare a căii din cuprinsul acestor două zone, coroborată cu comportarea în regim dinamic a osiei la rularea pe cale, a permis escaladarea buzei bandajului roții atacante a locomotivei pe șină urmată de căderea primei osii a primului boghiu.

A.2.2. Cauze subiacente

Nu au fost identificate cauze subiacente.

A.2.3. Cauze primare

Nu au fost identificate cauze primare.

A.3. 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 a accidentelor și incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România, aprobat prin HG nr. 117/2010 evenimentul se încadrează ca **accident feroviar**.

A.4. Recomandări de siguranță

Nu au fost emise recomandări de siguranță.

B. RAPORTUL DE INVESTIGARE

B.1. Descrierea accidentului

La data de 05.12.2011, ora 13:20 trenul de călători nr. 5211 aparținând operatorului de transport feroviar SNTFC „CFR – CĂLĂTORI” SA a fost expedit din stația CFR Ploiesti Sud spre stația Ghimeș.

Trenul a circulat conform graficului pe relația Ploiesti Sud – h.c. Saline, după care a circulat în condiții normale până la km 55+006,5 unde pe o zonă de curbă la stânga cu rază de 376 m s-a produs escaladarea șinei exterioare, rularea pe o lungime de cca. 5,5 m de către buza bandajului roții atacante de la osia conducătoare a locomotivei, urmată de deraierea de prima osie a locomotivei EA 41-0761-1, la km 55+012.

Urma de escaladare a buzei roții din partea dreaptă a primei osii a fost constatată pe flancul interior al ciupercii șinei, corespunzătoare firului exterior al curbei, la km 55+006,5 (foto 2). Anterior escaladării pe flancul interior al șinei exterioare a curbei, este vizibilă o urmă de frecare pe o distanță de aproximativ 0,5 m.

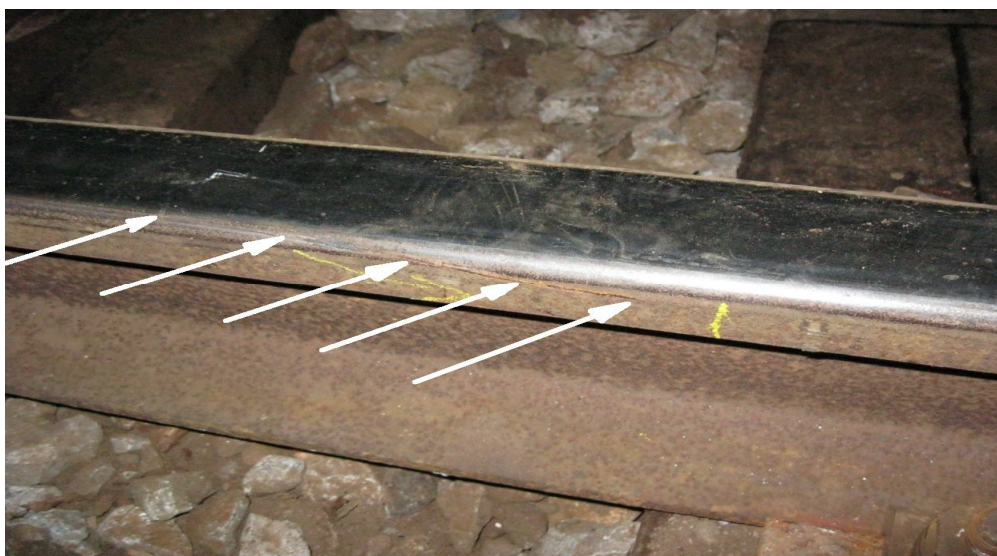


foto 2 - urma de escaladare a roții atacante pe șina exterioară a curbei

Urma de escaladare se continuă cu amprenta buzei bandajului roții atacante pe suprafața de rulare a șinei, pe o lungime de circa 5,5 metri, urmată de căderea roții din partea dreaptă în exteriorul căii la circa 1 cm de ciuperca șinei (foto 3).



foto 3 - urma căderii în exterior a roții atacante de pe șina exterioară a curbei

De la locul producerii deraierii (km 55+012) și până la staționare locomotiva a parcurs o distanță în lungime de aproximativ 33 m.

B.2. Circumstanțele accidentului

B.2.1. Părțile implicate

Secția de circulație unde a avut loc accidentul feroviar este gestionată de către Sucursala Centrului Regional de Exploatare, Întreținere și Reparații CF Galați.

Infrastructura și suprastructura căii ferate este în responsabilitatea Sucursalei Centrului Regional de Exploatare, Întreținere și Reparații CF Galați și este întreținută de Secția L5 Târgu Ocna.

Pe zona producerii accidentului Sucursala CREIR CF Galați a contractat lucrarea de „*Înlocuire a traverselor din lemn la rând, a materialului mărunț de prindere și completarea prisme de piatră spartă, pe linia 504 între stațiile Tg. Ocna – Dofteana, de la km.54 + 872 la km.55 + 042, în tunel Salina*” către un furnizor feroviar agrementat AFER, licitația fiind câștigată de S.C. COREFERO S.A. Galați, în fapt lucrarea fiind realizată de salariații SC ARTCONS SRL Galați (furnizor feroviar agrementat AFER).

Pe zona unde s-a produs accidentul feroviar nu sunt instalații de semnalizare, centralizare și blocare (SCB).

Instalația de comunicații feroviare din stația Târgu Ocna sunt în administrarea Sucursalei Centrului Regional de Exploatare, Întreținere și Reparații CF Galați și este întreținută de salariații SC TELECOMUNICAȚII CFR SA București.

Instalația de comunicații feroviare de pe locomotivă este proprietatea operatorului de transport feroviar SNTFC „CFR CALĂTORI” SA și este întreținută de salariații săi.

B.2.2. Compunerea și echipamentele trenului

Trenul de călători nr. 5211 a fost compus din 4 vagoane, 16 osii, 197 tone, lungime 125 m, frânat automat după livret 166 tone, real 261 tone, (plus 95 tone față de livret) frânat de mână după livret 22 tone, real 60 tone (plus 38 tone) tone.

Trenul a fost remorcat cu locomotiva EA 41–0761–1 - aparținând operatorului de transport feroviar SNTFC „CFR CĂLĂTORI” SA, locomotivă care a fost deservită de personal aparținând SNTFC „CFR CĂLĂTORI” din Depoul Tecuci – Punct de lucru Comanesti.

Frâna automată a trenului era activă, dispozitivele de siguranță și vigilență (DSV), instalația de control punctual al vitezei și autostop (INDUSI) din dotarea locomotivei care a asigurat tracțiunea erau active și funcționau instrucțional, fiind sigilate.

Frânele automate ale vagoanelor din tren erau active.

B.2.3. Echipamente feroviare

Descrierea traseului căii

De la ultima stația de expediere (Târgu Ocna) și până la locul producerii deraierii, trenul a parcurs o distanță de aproximativ 3,1 km traseul căii în plan fiind constituit dintr-o succesiune de curbe și aliniamente (curbele având raze cuprinse între 376m și 675m). Pe distanța respectiva linia este simplă, electrificată.

Profilul în lung al traseului căii este constituit dintr-o succesiune de declivități (rampe în sensul de mers al trenului) și paliere, declivitățile având valori cuprinse între 1,3‰ și 10,5‰. În zona producerii accidentului feroviar trenul a întâlnit o rampă de 2,2‰.

Descrierea suprastructurii căii

În zona producerii deraierii, suprastructura căii este constituită din șină tip 60, traverse de lemn normale, prindere indirectă tip „K”.

Descrierea instalațiilor de siguranță pentru dirijarea traficului feroviar

Stația Târgu Ocna este prevăzută cu instalații de semnalizare, centralizare și blocare tip electromecanic cu bloc de linie semiautomat.

B.2.4. Mijloace de comunicare

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

B.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar

Imediat după producerea accidentului feroviar, declanșarea planului de intervenție pentru înlăturarea pagubelor și restabilirea circulației trenurilor s-a realizat 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 117/2010, în urma cărora s-au prezentat reprezentanți ai gestionarului infrastructurii feroviare publice, ai operatorului de transport feroviar (SNTFC “CFR CALATORI” SA – Sucursala RTFC Moldova) și ai Autorității Feroviare Române - AFER.

Pentru repunerea pe șine a locomotivei deraiate, au fost utilizate mijloace locale.

B.3. Urmările accidentului

B.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți

În urma acestui accident feroviar nu au fost victime omenești sau persoane rănite.

B.3.2. Pagube materiale

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

- la locomotivă	devizul nr. MD/1/4913 din 13.12.2011 întocmit de catre RTFC Moldova-Depoul Galați	67,26 lei
- la mediu		nu au fost;
- mijloace de intervenție		nu au fost;
- alte pagube (întârzieri trenuri)	adresa nr. 31GL/2/ 605 /07.12.2011 întocmită de catre Serviciul Dispecerat C.C.C. Galați	71,30 lei
- la vagoane		nu au fost;
- la linie	conform devizului nr. 3/999 din 9.12.2011 întocmit de catre Suc. CREIR Galati- Secția L 5 Tg. Ocna	0 lei
- la instalații		nu au fost;
Valoarea totală a pagubelor		138,56 lei

B.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar

În urma accidentului feroviar s-au anulat următoarele trenuri:

- trenul 5211 pe distanța Tg. Ocna - Ghimeș
- trenul 1767 pe distanța Tg. Ocna – Comănești
- trenul 5213 pe distanța Onești - Comănești
- trenul 5133 pe distanța Onești - Comănești
- trenul 5207-2 pe distanța Comănești – Mărășești (din data de 06.12.2011)
- trenul 5212 pe distanța Comănești - Onești
- trenul 1768 pe distanța Comănești – Tg. Ocna

În urma accidentului feroviar s-au înregistrat următoarele întârzieri de trenuri :

- trenul 1751/1751-2 a întârziat 16 minute
- trenul 1665/1665-2 a întârziat 9 minute

B.4. Circumstanțe externe

La data de 05.12.2011, în intervalul de timp 18:00 - 20:00 vizibilitatea a fost bună, temperatura în aer a fost de aproximativ 2⁰ C.

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

B.5. Desfășurarea Investigației

B.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat

Din declarațiile **șefului de tren** care a deservit trenul nr. 5211 la data de 05.12.2011, se pot reține următoarele:

- a luat trenul în primire în stația CFR Mărășești fără nereguli și a circulat în condiții normale până la h.c. Saline ;
- după transmiterea semnalului „gata de plecare” în h.c. Saline, în timp ce își desfășura activitatea în primul vagon al trenului, aproximativ în zona de ieșire din tunelul Salina, a auzit un zgomot anormal după care trenul a oprit brusc;
- a luat imediat legătura prin stația RTF cu mecanicul de locomotivă care i-a comunicat faptul că locomotiva a deraiat de prima osie în sensul de mers;
- a dispus conductorului din partida să ia măsuri de asigurare contra fugirii a trenului prin strângerea frânelor de mână și să anunțe călătorii că trenul nu își va mai putea continua mersul;
- le-a comunicat prin stația RTF impiegaților de mișcare din stațiile Tg. Ocna și Dofteana că locomotiva trenului a deraiat și în consecință linia curentă este închisă, precizând poziția unde s-a oprit trenul;
- a avizat prin telefonul mobil Serviciul Dispecerat din Centrul Comercial Călători Galați, șeful stației Mărășești și comanda personalului, faptul că locomotiva trenului a deraiat;
- a verificat vagoanele din compunerea trenului constatând că starea acestora este normală și gabaritul este asigurat;
- a ajutat călătorii din tren care au dorit să coboare și să se deplaseze pentru a lua alt mijloc de transport;
- a constatat că la fața locului au sosit șeful stației Dofteana Bacău, organul L și salariați ai Poliției Transporturi Comănești;
- după dispunerea retragerii vagoanelor din compunerea trenului către h.m. Tg. Ocna, emiterea ordinului de circulație și îndrumarea unei locomotive de ajutor, a verificat din nou starea și gabaritul vagoanelor din compunerea trenului și a transmis semnale optice și acustice pentru manevrarea cuplării locomotivei de ajutor la garnitura trenului;
- a slăbit frânele de mână strânse a vagoanelor și apoi le-a dezlegat de la locomotiva deraiată;
- prin manevre a asigurat distanță suficientă între locomotiva deraiată și noul tren format, căruia i-a efectuat proba de frână în vederea expedierii către h.m. Tg. Ocna;
- a completat foaia de parcurs a locomotivei de ajutor, a adus la cunoștința mecanicului prevederile ordinului de circulație și condițiile de rulare a trenului în h.m. Tg. Ocna;
- a dat semnalele necesare circulației trenului nou format către h.m. Tg. Ocna, care a fost regarat la linia 2 și asigurat contra fugirii cu frânele de mână;
- a consemnat în registrul de mișcare de la IDM din h.m. Tg. Ocna privind descompunerea trenului 5211 și formarea altui tren;
- a întocmit raport de eveniment privind faptele constatate în circulația trenului 5211;

Din declarațiile **mecanicului de locomotivă** care a condus trenul nr. 5211 la data de 05.12.2011, se pot reține următoarele:

- a luat locomotiva EA 41-0761-1 în primire la tranzitul din stația Buzău fără a constata nereguli;
- a circulat cu trenul în bune condiții pe distanța Buzău – h.c. Saline, efectuând revizia exterioară a locomotivei (acolo unde timpul de staționare a permis) fără a constata nimic deosebit;
- a plecat din h.c. Saline în baza semnalului „gata de plecare” transmis de șeful de tren;

- a respectat semnalizarea restricției de viteză de 15 km/h prevăzută la pag. 38 pct. 20 din BAR Galați, decada 1-10.12.2011;
- a întâlnit paletele galbene privind semnalizarea restricției de viteză de 30 km/h prevăzută la pag. 38 pct. 21 din B.A.R. Galați, decada 1-10.12.2011, imediat după ieșirea de pe restricția de 15 km/h;
- a respectat semnalizarea privind restricția de viteză de 30 km/h manevrând locomotiva astfel încât să circule cu viteza de 21 – 22 km/h;
- a auzit zgomote anormale la aparatul de rulare a locomotivei la ieșirea de pe zona restricției situată în imediata ieșire a tunelului Saline, drept pentru care a acționat dispozitivul de frânare rapidă a trenului și a manipulat controlerul locomotivei în poziția „zero”;
- odată oprit trenul a verificat aparatul de rulare al locomotivei la care a constatat că osia nr.1 era deraiată;
- a luat legătura prin intermediul instalațiilor de comunicații radio cu șeful de tren căruia i-a comunicat faptul că locomotiva a deraiat de osia nr. 1 și i-a solicitat verificarea stării vagoanelor cu asigurarea contra fugirii cu frânele de mână ale acestora;
- a avisat radiotelefonice impieगतul stației CFR Doftana cauza opririi trenului în linie curentă;
- a fost verificat cu fiola alcooloscop imediat ce s-au prezentat la locul producerii accidentului șeful stației CFR Doftana Bacău și instructorul mecanic de la Depoul Tecuci – PL Comănești;
- a repus osia nr. 1 a locomotivei pe calea de rulare, coordonat de instructorul mecanic de la Depoul Tecuci – PL Comănești;
- a verificat și nu a constatat defecte sau avarii la locomotiva ridicată care să pună în pericol siguranța circulației la repunerea în serviciu până la primul depou;
- a circulat în baza semnalelor și indicațiilor date de către picher către h.m. Tg. Ocna, și a garat locomotiva la linia 1, a asigurat contra fugirii cu frâna de mână și a pus la dispoziția organelor de specialitate care au verificat starea acestora;

Din declarațiile **șefului de district linii** - angajat al SC ARTCONS SRL Galați - care a coordonat activitatea de reparație la suprastructura căii la data de 05.12.2011, se pot reține următoarele:

- au fost întocmite grafice de execuție a lucrării de înlocuire la rând a traverselor;
- a organizat desfășurarea lucrării cu un șef de echipă și 18 meseriași de cale;
- a închis în RRILSC închiderea accidentală a liniei curente Tg.Ocna-Doftana Bc. în vederea efectuării lucrării de înlocuire la rând a traverselor în tunel km.54+040;
- după obținerea aprobării închiderii liniei curente s-a deplasat la poziția kilometrică unde erau cantonați salariații pregătiți pentru efectuarea lucrării;
- a efectuat măsurători a valorilor ecartamentului și a supraînălțării pe zona de lucru cât și pe o distanță de cca. 30 m a racordărilor acestora;
- a măsurat valorile distanțelor dintre șina interioară a curbei și peretele tunelului;
- a dispus începerea înlocuirii traverselor degradate prin desfacerea prinderilor pe aproximativ 35 m, suspendarea șinelor, scoaterea traverselor vechi, efectuarea patului, însemnarea reperelor de poziționare a noilor traverse, montarea acestora, reasezarea liniei, asigurarea prinderii traverselor și burajul pietrei sparte;
- după terminarea lucrării a efectuat măsurători pentru verificarea cotei supraînălțării curbei conform cu valorile albumului de curbe precizat de conducerea secției L5 Tg. Ocna;
- s-a deplasat în stația Tg.Ocna pentru solicitarea redeschiderii liniei.

Din declarațiile **dirigintelui de șantier** care a fost delegat pentru urmărirea lucrării de „*Înlocuire a traverselor din lemn la rând, a materialului mărunț de prindere și completarea prisme de piatră spartă, pe linia 504 între stațiile Tg. Ocna – Doftana, de la km.54 + 872 la km.55 + 042, în tunel Salina*” a rezultat că în data de 05.12.2011 nu a fost prezent la locul desfășurării activității.

B.5.2. Sistemul de management al siguranței

La momentul producerii accidentului feroviar, CN CF „CFR” SA în calitate de gestionar de infrastructură feroviară interoperabilă, avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Directivei 2004/49/CE privind siguranța pe căile ferate comunitare, a Legii nr. 55/2006 privind siguranța feroviară și a Ordinului Ministrului

Transporturilor și Infrastructurii nr.101/2008 privind acordarea autorizației de siguranță administratorului/ gestionarilor de infrastructură feroviară din România, aflându-se în posesia:

- Autorizației de Siguranță – Partea A cu nr. de identificare ASA 09002 eliberată la data de 21.12.2009 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al gestionarului de infrastructură feroviară;
- Autorizației de Siguranță – Partea B cu nr. de identificare ASB 11006 eliberată la data de 21.12.2011 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER, a confirmat acceptarea dispozițiilor adoptate de gestionarul de infrastructură feroviară pentru îndeplinirea cerințelor specifice necesare pentru garantarea siguranței infrastructurii feroviare, la nivelul proiectării, întreținerii și exploatării, inclusiv unde este cazul, al întreținerii și exploatării sistemului de control al traficului și de semnalizare.

La momentul producerii accidentului feroviar, SNTFM „CFR CĂLĂTORI” SA în calitate de operator de transport feroviar avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Directivei 2004/49/CE privind siguranța pe căile ferate comunitare, a Legii nr. 55/2006 privind siguranța feroviară și a Ordinul Ministrului Transporturilor și Infrastructurii nr.535/2007 (modificat prin Ordinul M.T.I. nr.887/2011) 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:

- Certificatului de Siguranță – Partea A cu nr. de identificare RO1120110025 eliberat la data de 09.11.2011 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al operatorului de transport feroviar;
- Certificatului de Siguranță - Partea B cu nr. de identificare RO1220110196 eliberat la data de 21.11.2011 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER, confirmă acceptarea dispozițiilor adoptate de întreprinderea feroviară pentru îndeplinirea cerințelor specifice necesare pentru funcționarea în siguranță pe rețeaua relevantă în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și cu legislația națională aplicabilă.

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

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

norme și reglementări:

- Ordinul Ministrului Transporturilor nr. 290 privind admiterea tehnică a produselor și/sau serviciilor destinate utilizării în activitățile de construire, modernizare, întreținere și de reparare a infrastructurii feroviare și a materialului rulant, pentru transportul feroviar și cu metroul;
- Ordinul Ministrului Lucrărilor Publice, Transporturilor și Locuinței nr. 1186 din 29.08.2001 privind aprobarea *Regulamentului Tehnic de Exploatare Feroviară nr. 002*;
- Ordinul Ministrului Transporturilor, Construcțiilor și Turismului nr. 1482 din 04.08.2006 privind aprobarea *Regulamentului de semnalizare nr. 004/2006*;
- Ordinul Ministrului Transporturilor, Construcțiilor și Turismului nr. 2229 din 23.11.2006 privind aprobarea *Instrucțiunilor pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr. 201/2007*;
- Ordinul Adjunctului Ministrului Transporturilor și Telecomunicațiilor nr. 89 din 10.01.1989 privind aprobarea *Instrucției de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii nr. 314/1989*;
- Ordinul Adjunctului Ministrului Transporturilor și Telecomunicațiilor nr. 1274 din 01.10.1982 privind aprobarea *Instrucției de întreținere a liniilor ferate nr. 300/1982*;
- Instrucția pentru folosirea vagoanelor și cărucioarelor de măsurat calea nr.329/1972;
- Instrucțiuni pentru lucrările de reparație capitală a liniilor de cale ferată nr. 303/2003;
- Instrucțiuni pentru restricții de viteză, închideri de linie și scoateri de sub tensiune nr. 317/2004;
- Instrucția 305/1997 privind fixarea termenelor și a ordinei în care trebuie efectuate reviziile căii;
- Indrumător tehnic pentru retrasarea curbelor;

- Norme de timp pentru lucrările de întreținere curentă și reparație periodică a liniilor de cale ferată;
- Ordinul Direcției Generale Tracțiune nr. 310/4/a/ 2800 /col.1993 – *Condiții tehnice de exploatare pentru osiile locomotivelor electrice – CFR*;
- Instrucția pentru repararea osiilor montate de la vehiculele feroviare nr. 931 editată de MTTC în anul 1986 ;
- Instrucțiuni utilizare - Program Analiza înregistrări IVMS;
- STAS 2952/1-92 - Material mărunț de cale ferată. Eclise;
- STAS 2952/1-92 - Material mărunț de cale ferată. Plăci metalice;
- STAS 2952/1-92 - Material mărunț de cale ferată. Clești;
- STAS 3270/78 - Material mărunț de cale ferată. Șuruburi;
- STAS 3269/83 - Material mărunț de cale ferată. Piulițe hexagonale;
- STAS 1384/67 - Material mărunț de cale ferată. Inele resort;
- STAS 3179/1-1991 - Prisma de piatră spartă;
- STAS 2246/89 - Piatră spartă pentru balastarea căii ferate;
- STAS 4392-84 - Căi ferate normale. Gabarite;
- SR EN 13145/2003- Aplicații feroviare; Căi fereate - Traverse și suporturi din lemn;
- Caiet de sarcini C.N.C.F. „CFR”- SA – Direcția Linii nr. 03/06/2009/CFR - *Traverse de lemn albe neimpregnate pentru calea ferată*;
- Caiet de sarcini C.N.C.F. „CFR”- SA – Direcția Linii, nr. 363/2007 - *Impregnarea cu creuzot tip C ecologic, a traverselor de lemn pentru calea ferată*;
- Caiet de sarcini S.N.C.F.R. avizat CTE cu nr.208/20.11.1999 – *Piatră spartă pentru balastarea căilor ferate*;
- Caiet de Sarcini pentru lucrarea: „Înlocuirea traverselor din lemn la rând, a materialului mărunț de prindere și completarea prismei de piatră spartă pe linia 504, între H.m. Tg. Ocna și stația Doftana, de la km 54+872 la km 55+042 în tunel Salina”, elaborat de Serviciul Linii Galați și aprobat de conducerea Sucursala CREÎR CF Galați;

surse și referințe:

- Dinamica vehiculelor de cale ferată – Editura Tehnica București - editia 1995 - autor Ioan Sebeșan;
- copii ale documentelor depuse ca anexe la dosarul de investigare;
- fotografii realizate imediat după producerea accidentului de către membrii comisiei de investigare;
- documentele privitoare la întreținerea liniilor puse la dispoziție de responsabilii cu mentenanța acestora;
- rezultatele măsurărilor efectuate imediat după producerea accidentului feroviar la suprastructura căii și la locomotivă;
- examinarea și interpretarea stării tehnice a elementelor implicate în accident: infrastructură, instalații feroviare și vehicule feroviare;
- chestionarea salariaților implicați în producerea accidentului feroviar.

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

B.5.4.1. Date constatate cu privire la linie

B.5.4.1.1. Starea tehnică a liniei înainte de producerea accidentului feroviar

Pe porțiunea de cale ferată cuprinsă între km.54+872 și km.55+042 a fost constatată de către salariații cu atribuții în acest sens din Secția L5 Tg. Ocna o stare necorespunzătoare a căii ce a fost determinată de gradul avansat de degradare la rând a traverselor, uzurii materialului mărunț de cale (plăci metalice, tirfoane, clești de prindere, buloane verticale, inele resort) precum și de gradul

ridicat de colmatare a prisme de piatră spartă. Ca primă măsură de siguranță s-a impus restricționarea vitezei de circulație la valoarea de 30km/h pe zona de la km.54+600 la km.55+200, iar conducerea Secției L5 Tg. Ocna a solicitat Sucursalei CREIR CF Galați a aproba lucrări de înlocuire a traverselor necorespunzătoare.

În urma analizei solicitării Secției L5 Tg. Ocna, conducerea Sucursalei CREIR Galați a decis ca lucrarea să se execute cu un agent economic agrementat AFER. În urma licitației lucrarea de „*Înlocuire a traverselor din lemn la rând, a materialului mărunț de prindere și completarea prisme de piatră spartă, pe linia 504 între stațiile Tg. Ocna – Dofteana, de la km.54 + 872 la km.55 + 042, în tunel Salina*” a fost încredințată la data de 05.07.2011 către S.C. COREFERO S.A. Galați, furnizor feroviar agrementat AFER.

Conform documentației de predare - primire a amplasamentului, starea tehnică a căii s-a preluat de executantul lucrării S.C. COREFERO S.A. Galați, la data de 26.07.2011.

La data de 15.11.2011, prin contractul de execuție lucrări nr.521 SC COREFERO SA Galați a încredințat execuția lucrării SC ARTCONS SRL Galați, la aceeași dată întocmindu-se între cele două societăți și procesul verbal de predare-primire a amplasamentului pentru lucrarea contractată.

Cu ocazia măsurării liniei curente Adjud-Comănești cu vagonul de măsurat calea, în data de 25.11.2011, în zona tunelului Salina nu s-au înregistrat defecte care să impună agravarea restricției de viteză existentă, sau închiderea circulației trenurilor pe distanța respectivă. De asemenea același lucru l-a constatat și șeful Districtului 5 Comănești, în urma reviziei ultimei revizii chenzinală dinaintea producerii accidentului feroviar, respectiv la data de 28.11.2011.

Părțile implicate în organizarea lucrării (administratorul de infrastructură și executantul lucrării) au stabilit de comun acord, ca în data de 05.12.2011 lucrările de reparație a căii în tunelul Salina să înceapă prin înlocuirea la rând a unui număr de 42 de traverse din cuprinsul unui panou de cale cu lungimea de 25 m, respectiv în zona de la km.55+005 la km.55+029. În conformitate cu prevederile anexei nr. 5a, pct.I.2. din *Instrucțiunile pentru restricții de viteză, închideri de linie și scoateri de sub tensiune- nr.317/2004* o astfel de lucrare se execută cu închiderea circulației feroviare, iar după terminarea lucrărilor de bază circulația feroviară se redeschide cu restricție de viteză de 30 km/h, pe zona în care lucrările au fost executate.

După înlocuirea traverselor programate, la ora 14:55, responsabilul cu siguranța circulației, salariat al SC ARTCONS SRL Galați, considerând că starea tehnică a suprastructurii căii și elementele geometrice constructive ale acesteia se încadrează în prevederile-anexei 5a, pct.2 din *Instrucțiunile pentru restricții de viteză, închideri de linie și scoateri de sub tensiune - nr.317 din 2004*, a redeschis circulația feroviară pe zona pe care au fost executate lucrările, cu restricție de viteză de 30 km/h.

Până la deraierea locomotivei EA 41-0761-1 care a remorca trenul nr.5211, prin tunelul Salina au trecut un număr de 14 trenuri.

B.5.4.1.2. Constatări și măsurători făcute la linie, după producerea accidentului feroviar

Deplasați la fața locului, membrii comisiei de investigare au constatat următoarele:

- linia pe care a avut loc deraierea era în tunelul Salina, în curbă la stânga cu raza de 376 m și supraînălțarea efectivă de 115 mm;
- linia este cu șina tip 60, traverse de lemn normale și beton T 26, prindere indirectă tip K, cale cu joante, prisma de piatră spartă;
- zona în care s-a produs deraierea se afla pe restricția de viteză de 30 km/h dintre km. 54+600 – 55+200 prevăzută în BAR Galați;
- locomotiva EA 41-0761-1 s-a oprit la cca. 4 m de ieșirea din tunel Salina cu prima osie deraiată. Osia nr. 1 era situată cu roțile deraiate pe partea dreaptă a căii, la cca. 1 cm de șină. În urma verificării vehiculelor feroviare din compunerea trenului acestea au fost găsite în stare corespunzătoare, fără avarii;



foto 4 – zona de dinaintea joantei de la km 55+004

- urma de escaladare de pe șina exterioară este la cca. 2,5 m de joanta mecanică de la km. 55+004;
- după escaladare roata atacantă a rulat pe ciuperca șinei cca. 5,5 m apoi a căzut în exteriorul curbei;
- începând de la urma de cădere a roții din partea dreapta, a fost constatată lovirea ușoară a elementelor de fixare căii, pe o distanță de 33 m ;

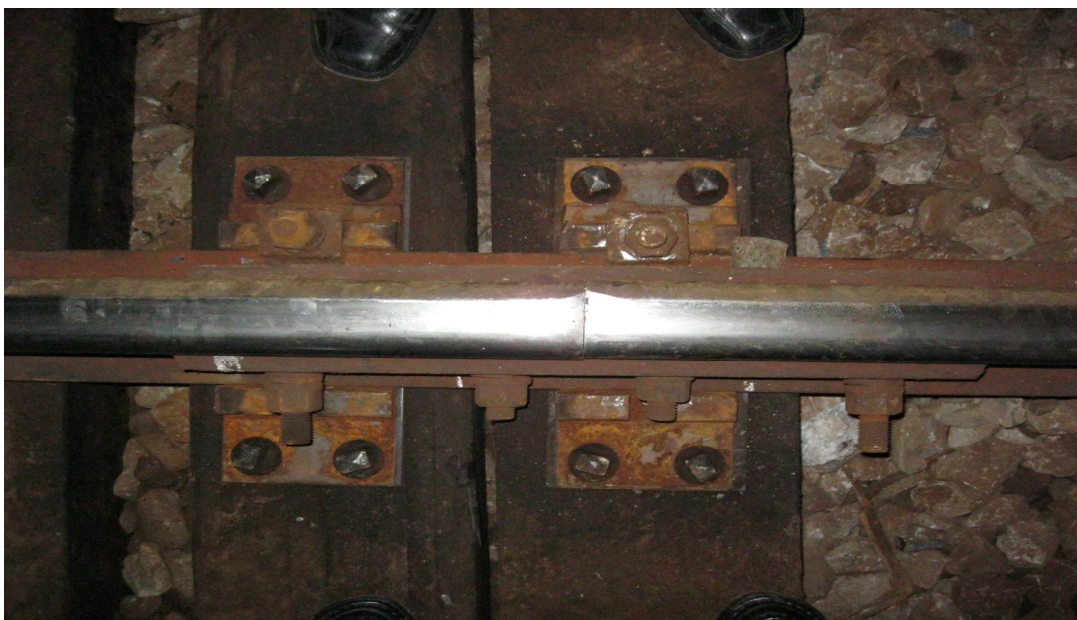


foto 5 - joanta ce delimitează zona în care s-au montat traverse noi de cele cu traverse vechi

- joanta mecanică de la km.55+004 era montată necorespunzător (foto 5) prin nerespectarea planului de poză a traverselor;
- la joanta mecanică de la km 55+004 lipseau buloanele verticale de la interiorul caii (4 buc), datorită lipsei respectării planului de poză a traverselor;

- traversele aflate imediat după joanta mecanică de la km.55+004 nu prezentau urme de manevrare;
- pe porțiunea de la intrarea în tunelul Salina (capatul spre stația Tg. Ocna) până la joanta mecanică de dinaintea locului deraierii, piatra spartă era scoasa dintre traverse (pâna la talpa traversei) și depozitată lângă calea ferată (foto 4);
- pe porțiunea de la joanta de la km 55+004 până la capătul spre stația Dofteana al tunelului au fost montate un număr de 42 traverse noi, iar prisma de piatră spartă era completată în proporție de 70 %;
- nu s-au constatat praguri verticale sau laterale în alcătuirea joantelor mecanice și nici rosturi peste limitele instrucționale;

Pentru efectuarea măsurătorilor cu tiparul de măsurat calea a ecartamentului (E) și a nivelului transversal al căii (N), curba în cuprinsul căreia s-a produs accidentul feroviar a fost pichetată din 2,5 m în 2,5 m, la care s-a considerat originea „0” ca fiind urma escaladării șinei de către roata atacantă a locomotivei. Valorile măsurate ale nivelului și a ecartamentului sunt în limitele admise de *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii - linii cu ecartament normal nr. 314/1989* (art.1, alin.14.1, pct.c).

B.5.4.2. Date constatate cu privire la starea instalațiilor

În zona producerii accidentului feroviar (linie curentă simplă) nu sunt dotări cu instalații de semnalizare, centralizare, bloc de linie, sau telecomunicații.

Linia de contact nu a fost afectată de deraierea locomotive.

B.5.4.3. Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia

Constatări efectuate la locomotiva EA 41-0761-1 din compunerea trenului

La locomotiva EA 41-0761-1 membrii comisiei de investigare au constatat că:

- instalația pentru controlul punctual al vitezei („INDUST”) era în funcție și sigilată;
- instalația de siguranță și vigilență tip DSV era în funcție și sigilată;
- instalația de vitezometru tip IVMS în funcție și sigilată;
- instalația de frână a locomotivei era activă;
- instalația de radiocomunicații în funcțiune.

În data de 07.12.2011 comisia de investigare a îndrumat o echipă de specialiști a părților implicate în accidentul feroviar la sediul Secției de Reparații Galați (aparținând SC Reparații Locomotive Brasov SA) pentru verificări, măsurători și constatări la locomotiva EA 41-0761-1. În urma acțiunii echipei s-au constatat următoarele:

- ampatamentul locomotivei (distanța dintre osiile 2 și 5) este de 10.300 mm;
- distanța dintre osia extremă și osia intermediară a boghiurilor este de 2.250 mm;
- distanța dintre osia intermediară și osia interioară a boghiurilor este de 2100 mm;
- cotele bandajelor roților locomotivei se încadrează în valorile admise de art.221 din Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară nr. 002/2001;
- valorile sarcinilor măsurate pe roțile locomotivei și a jocurilor mecanice orizontale și verticale se încadrau în limitele permise de Ordinul Direcției Generale Tracțiune nr. 310/4/a/2800 /col.1993 – Condiții tehnice de exploatare pentru osiile locomotivelor electrice – CFR;
- nu au existat defecte constructive sau funcționale ale cuplajului transversal, lungimea de 1003 mm încadrându-se în limitele instrucționale de exploatare din fișa tehnologică;
- nu au existat sufluri, știrbituri, locuri plane, rizuri, dislocări de material sau alte defecte pe suprafețele de rulare ale bandajelor și pe flancul activ al buzelor bandajelor;

Procesul verbal de citire a înregistrărilor instalației IVMS întocmit de salariații Depoului CFR Galați Călători precizează faptul că viteza locomotivei la km 55+006,5 a fost de **21 km/h**, mai mică

decât viteza maximă impusă de restricția de viteză de 30 km/h impusă prin BAR dintre km. 54+600 și km. 55+200.

Constatări efectuate la vagoanele din compunerea trenului

Schimbătoarele de regim „G”-„P”-„R” de la instalația de frână a celor patru vagoane din compunerea trenului nr.5211, se aflau în poziții corespunzătoare (poziția „Rapid”). Toate cele patru vagoane aveau instalația de frână completă și în stare activă.

Nu s-au constatat la vagoane piese neasigurate care să fi pus în pericol siguranța circulației.

B.6. Analiză și Concluzii

B.6.1. Analiza și interpretarea constatărilor efectuate la linie după producerea accidentului

La verificarea evidențelor tablourilor de curbe a Secției L5 Tg.Ocna, membrii comisiei de investigare au constatat că valoarea supraînălțării efective stabilită prin proiectul lucrării de artă a curbei circulare (de rază 376 m) pe care s-a produs accidentul, este de **115 mm** distribuită uniform pe toată lungimea ei pentru viteza maximă admisă 100 km/h. În exploatare variațiile admise prin *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii - linii cu ecartament normal nr. 314/1989* sunt de **5 mm**. În condițiile în care viteza de circulație a fost restricționată la 30km/h că toleranța admisă este de **10 mm** conform prevederilor aceluiași act normativ.

Din analiza stării căii și a valorilor măsurate ale ecartamentului și nivelului transversal a căii atât pe zona lucrată cât și cea nelucrată (vidi **B.5.4.1.2.**), membrii comisiei de investigare au constatat următoarele aspecte:

- valorile ecartamentului sunt în limitele admise de *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii - linii cu ecartament normal nr. 314/1989* (art.1, alin.14.1, pct.c), cu observația că între punctele de reper amplasate la 2,5 metri respectiv 5 metri de dinaintea punctului de escaladare (în sensul de mers al locomotivei) nu se respectă condiția impusă în exploatare privind abaterile permise ecartamentului astfel încât acestea să se întindă uniform cu o variație de cel mult 2mm/m (**în fapt abaterea este de 3,2 mm/m**);
- valorile diferențelor de nivel măsurate în reperele de dinaintea punctului de escaladare pe o lungime de 25 metri (în sensul de mers al locomotivei), dau cifre ale torsionării ce sunt admise în exploatare potrivit art.7, pct.4 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii – linii cu ecartament normal, ediția nr. 1989* (art.7, pct.4, ultimul alineat), sub rezerva că în regim dinamic valorile nivelului cât și a ecartamentului au fost mai mari datorită stării avansate de degradare a traverselor, coroborat cu lipsa pietrei sparte;
- între punctele de reper amplasate la 2,5 metri, respectiv 5 metri de după punctul de escaladare (în sensul de mers al locomotivei) există o diferență de nivel 19 mm (114–95), ce produce **o torsionare a căii cu o înclinare a rampei defectului de 1:131, valoare ce nu este admisă în exploatare** potrivit art.7, pct.4 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii – linii cu ecartament normal, ediția nr. 1989*. Rampa de 1:131 corespunde unei torsionări a căii care **impune interzicerea circulației până la remedierea defectului**;

Starea avansată de degradare a traverselor (obiect a lucrării programate), coroborat cu lipsa pietrei sparte (parte a procesului tehnologic) pe zona nelucrată, au condus membrii comisiei de investigare la concluzia că sub acțiunea forțelor orizontale și verticale transmise în regim dinamic de materialul rulant sistemului cadrului șine-traverse, valorile reale ale nivelului și a ecartamentului au fost mai mari, aspect ce a condus la pierderea capacității de ghidare a șinei corespunzătoare firului exterior al curbei (curbă cu deviație stânga în sensul de mers al trenului).

De asemenea, membrii comisiei de investigare au constatat că valorile măsurate ale nivelului pe zona lucrată (cu piatra spartă), corespund unor torsiuni calculate **ce nu sunt în limitele admise** de *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii - linii cu ecartament normal nr. 314/1989*, art.7, pct.4, primul alineat, (ex: între punctele de reper amplasate la 2,5 metri,

respectiv 5 metri de după punctul de escaladare valoarea torsiunii este de 19 mm corespunzătoare unei înclinări a rampei defectului de **1:131**), defect ce nu putea fi consecința dinamicii deraierii boghiului nr.1 a locomotivei EA 41-0761-1.

Comisia de investigare a constatat că lipsa celor patru buloane verticale de la interiorul căii ambelei șini, datorate montării incorecte a plăcilor metalice pe traversele noi de la joanta mecanică amplasată la km. 55+004, nu constituia o condiție periculoasă siguranței circulației în condițiile existenței restricției de viteză de 30 km/h.

B.6.2. Concluzii privind starea tehnică și circulația locomotivei trenului 5211

Din toate verificările și măsurătorile efectuate la locomotiva EA 41-0761-1, membrii comisiei de investigare au concluzionat că locomotiva nu prezintă defecte ce ar fi putut constitui cauze care să determine deraierea acesteia.

De asemenea, viteza de 21 km/h cu care a circulat locomotiva trenului peste zona pe care s-a produs accidentul feroviar a determinat comisia de investigare să concluzioneze că mecanicul a respectat viteza maximă impusă de starea căii prin restricția de viteză de 30 km/h.

Datorită construcției locomotivei EA 41-0761-1 (cu boghiuri formate din trei osii) coroborată cu raza mică a curbei (376m), circulația acesteia pe toată zona curbei a fost prin **rularea în poziție secantă a boghiului nr.1** astfel încât roata atacantă și cea amplasată în diagonala boghiului au fost supuse unor forțe de ghidare variabil crescătoare, invers proporțional cu variația creșterii ecartamentului. Creșterea forței de ghidare (și implicit a unghiului de atac) a fost posibilă numai după rularea osiei nr.1 a distanței de 2,5 m față de joanta mecanică de la km 55+004 când s-a produs o descărcare a roții atacante ducând la o valoare ce a depășit limita de stabilitate la deraiere (Y/Q – raportul dintre forța de ghidare și sarcina verticală).

Descărcarea roții atacante de sarcina verticală a fost favorizată de poziționarea boghiului nr.1 a locomotivei pe timpul rulării acesteia astfel încât osia nr.3 a s-a aflat cu 6 mm sub planul osiei nr.1 (aproximativ în dreptul reperului „-2” cu o valoare a supraînălțării de 112 mm, fata de 118 mm cât era în punctul în care se afla osia nr.1), care suprapusă peste o supraînălțare în exces generată de rampa existentă din teren a condus la o redistribuire a sarcinilor verticale de pe roțile boghiului nr.1 al locomotivei, în sensul unei descărcări și mai mari de sarcina osiei nr.1 față de osia nr.3.

Circulația locomotivei în poziție de secantă, care este cea mai defavorabilă în ceea ce privește siguranța contra deraierii, deoarece aceasta dă unghiurile de atac cele mai mari, care amplificate de îngustarea bruscă a ecartamentului și descărcarea rapidă de sarcină a roții atacante dă posibilitatea escaladării pe șină a acesteia.

B.6.3. Procesul deraierii locomotivei

În urma determinărilor, constatărilor și analizei datelor și faptelor, membrii comisiei de investigare au concluzionat că escaladarea roții atacante a osiei conducătoare a locomotivei EA 41-0761-1 la km. 55+012 a fost posibilă prin rularea în poziție secantă a boghiului nr.1 cu un unghi de atac spre o valoare ce a condus la depășirea limitei de stabilitate la deraiere, în condițiile iitâlnirea unui defect de direcție a căii și apariției în regim dinamic a:

- **unui defect dinamic de direcție** ca urmare a trecerii bruște de la un ecartament cu largiri la limitele superioare admise, amplificat de starea deteriorată a traveselor (putrezirea locală în zona prinderii tirfonului în traversă), la un ecartament nominal rezultat în urma lucrării de înlocuire a traveselor de la km.55+004 (joanta mecanică);
- **unei lăsături oarbe** datorat lipsei unui buraj adecvat traveselor joantive și ajutoare la joanta mecanică;
- **unei descărcări de sarcină a roții atacante** mai mari decât valoarea statică măsurată, datorită rulării pe o zonă curbă în rampă (2,2%) cu supraînălțare în exces a liniei (viteză mică) și stării tehnice a căii.

Existența defectului în regim static (vidi B.6.1. alin.2, primul punct) la rularea roții atacante a determinat mărirea bruscă a unghiului de atac și implicit a forței de ghidare, fapt ce a condus la începerea pierderii punctului de contact superior al acesteia cu șina, amplificată de lăsătura oarbă din zona joantei mecanice de la km.55+004. În continuare, rularea roții atacante descărcată de sarcină, supraînălțarea în exces și apariția defectului apărut în regim dinamic a produs începerea escaladării buzei bandajului la o distanță de 2,5 m de joanta mecanică de la km.55+004.

B.7. Cauzele accidentului

B.7.1. Cauza directă

Cauza directă o constituie reducerea capacității de ghidare a șinei corespunzătoare firului exterior al curbei (curbă cu deviație stânga în sensul de mers al trenului) pe zona de trecere de la o zonă fără prismă de piatră spartă și cu traverse necorespunzătoare, la o zonă cu prisma de piatră spartă asigurată în procent de 70% și cu traverse noi. Starea tehnică necorespunzătoare a căii din cuprinsul acestor două zone, coroborată cu comportarea în regim dinamic a osiei la rularea pe cale, a permis escaladarea buzei bandajului roții atacante a locomotivei pe șină urmată de căderea primei osii a primului boghiu.

B.7.2. Cauze subiacente.

Nu au fost identificate cauze subiacente.

B.7.3. Cauze primare.

Nu au fost identificate cauze primare.

C. Recomandări de siguranță.

Nu au fost emise recomandări de siguranță.

Prezentul Raport de Investigare se va transmite Autorității de Siguranță Feroviară Română, gestionarului de infrastructură feroviară - Sucursala Centrului Regional de Exploatare si Întreținere CF Galați, operatorului de transport feroviar S.N.T.F.C. „CFR CĂLĂTORI” SA și SC ARTCONS Galați SRL.

*
* *

Membrii comisiei de investigare:

- Toader Doru Cătălin - investigator principal
- Saulea Dan Ovidiu - Șef R.R.S.C. - Sucursala C.R.E.I.R. CF Galați
- Marunțș Sorin - Revizor Regional SC – S.R.T.F.C. Moldova
- Roșca Partenie - Revizor Regional SC - Sucursala C.R.E.I.R. CF Galați