



MINISTERUL TRANSPORTURILOR

AGENȚIA DE INVESTIGARE FERROVIARĂ ROMÂNĂ - AGIFER



RAPORT DE INVESTIGARE

privind accidentul feroviar produs la data de 15.10.2015, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Timișoara, secția de circulație Ilia - Radna firul II, în stația CFR Ilteu-capătul X, pe zona inimii de încrucișare a aparatului de cale nr.3, la km 534+910, în circulația trenului de călători regio nr.2343



Ediția finală

CUPRINS

	Pag.
A.PREAMBUL.....	3
<i>A.1. Introducere.....</i>	<i>3</i>
<i>A.2. Procesul investigației.....</i>	<i>3</i>
B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE.....	4
C. RAPORTUL DE INVESTIGARE.....	6
<i>C.1. Descrierea accidentului.....</i>	<i>6</i>
<i>C.2. Circumstanțele accidentului.....</i>	<i>9</i>
<i>C.2.1. Părțile implicate.....</i>	<i>9</i>
<i>C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului.....</i>	<i>9</i>
<i>C.2.3.Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii accidentului</i>	<i>9</i>
<i>C.2.4. Mijloace de comunicare.....</i>	<i>10</i>
<i>C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar.....</i>	<i>11</i>
<i>C.3. Urmările accidentului.....</i>	<i>11</i>
<i>C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți.....</i>	<i>11</i>
<i>C.3.2. Pagube materiale.....</i>	<i>11</i>
<i>C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar.....</i>	<i>11</i>
<i>C.4. Circumstanțe externe.....</i>	<i>11</i>
<i>C.5. Desfășurarea investigației.....</i>	<i>11</i>
<i>C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat.....</i>	<i>11</i>
<i>C.5.2. Sistemul de management al siguranței.....</i>	<i>13</i>
<i>C.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare.....</i>	<i>14</i>
<i>C.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii și a materialului rulant...</i>	<i>15</i>
<i>C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie.....</i>	<i>15</i>
<i>C.5.4.2. Date constatate cu privire la locomotivă.....</i>	<i>19</i>
<i>C.5.4.3.Date constatate cu privire la circulația trenului.....</i>	<i>25</i>
<i>C.5.5. Interfața om-mașină-organizație.....</i>	<i>25</i>
<i>C.6. Analiză și concluzii.....</i>	<i>25</i>
<i>C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii ferate.....</i>	<i>25</i>
<i>C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a locomotivei.....</i>	<i>26</i>
<i>C.6.3. Analiza și concluzii privind modul de producere a accidentului.....</i>	<i>26</i>
D. CAUZELE ACCIDENTULUI.....	27
<i>D.1. Cauza directă</i>	<i>27</i>
<i>D.2. Cauze subiacente</i>	<i>27</i>
<i>D.3. Cauze primare</i>	<i>27</i>
E. OBSERVAȚII SUPLIMENTARE	27
F. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ	27

A. PREAMBUL

A.1. Introducere

Agenția de Investigare Feroviară Română –AGIFER, își desfășoară activitatea în baza Legii nr.55/2006 privind siguranța feroviară cu modificările și completările ulterioare, a Hotărârii Guvernului României nr.716/2015 privind organizarea și funcționarea Agenției de Investigare Feroviară Română – AGIFER și a Hotărârii Guvernului României nr.117/2010 pentru aprobarea 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 (denumit în continuare *Regulament de investigare*) având ca obiectiv îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea accidentelor.

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

Acțiunea de investigare a AGIFER se realizează independent de orice anchetă judiciară și nu are ca scop stabilirea vinovăției sau a răspunderii, obiectivul acesteia fiind îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea incidentelor sau a accidentelor feroviare.

La data constatării, fapta a fost încadrată preliminar ca accident feroviar produs ca urmare a „deraierei de vehicule feroviare din compunerea trenurilor în circulație” conform prevederilor art.7 alin.(1) lit.b din *Regulamentul de investigare*.

A.2. Procesul investigației

Având în vedere nota informativă a Revizoratului General de Siguranța Circulației din cadrul CNCF „CFR” SA, precum și fișa de avizare nr.17/2015 a Revizoratului Regional de Siguranța Circulației din cadrul Sucursalei Regionale de Căi Ferate Timișoara, referitoare la accidentul feroviar produs la data de 15.10.2015 în jurul orei 20:00 pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Timișoara, secția de circulație Ilia - Radna (linie dublă electrificată), în stația CFR Ilteu, capX, pe firul II, diagonală 1/3, în circulația trenului de călători regio nr.2343 aparținând operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA, prin deraierea de prima osie în sensul de mers a locomotivei de remorcare a trenului EA 263 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 general AGIFER a decis deschiderea unei acțiuni de investigare și a numit comisia de investigare.

Astfel, prin Decizia nr.183 din data de 16.10.2015 a directorului general AGIFER, a fost numită comisia de investigare formată din personal aparținând AGIFER, după cum urmează:

Ovidiu ROȘA	investigator	- investigator principal
Livius OLTENACU	investigator	- membru
Lucian ȚENA	șef serviciu	- membru
Tudor CIOLACU	investigator	- membru

B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE

Descrierea pe scurt

La data de 15.10.2015, în jurul orei 20.00, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Timișoara, secția de circulație Ilia-Radna (linie dublă electrificată) la intrarea trenului de călători regio nr.2343 aparținând operatorului de transport feroviar (OTF) de călători SNTFC „CFR Călători” SA, în stația CFR Ilteu cap X, care avea asigurat parcurs de primire de pe firul I de circulație pe firul II de circulație, prin diagonală 1/3, la km 534+910 pe zona inimii de încrucișare a aparatului de cale nr.3 (la o distanță de 200mm de joanta mecanică dintre diagonală 1-3 și inima de încrucișare a schimbătorului de cale nr.3), s-a produs deraierea locomotivei de remorcare EA 263 de prima osie în sensul de mers (osia nr.6).



Fig. nr.1

Trenul de călători regio nr.2343 a fost programat să circule pe relația Teiuș-Săvârșin conform Livretului cu mersul trenurilor REGIO pe Sucursalele Regionale de Căi Ferate Brașov și Timișoara valabil de la 14.12.2014, având în componere 2 vagoane clasă, fiind remorcat cu locomotiva electrică EA 263 din parcul depoului de locomotive CFR Brașov.

Personalul de conducere și de deservire al trenului aparțineau operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA.

Urmările accidentului

suprastructura căii

Suprastructura căii a fost afectată parțial pe o lungime de aproximativ 18 m (zona aparatului de cale nr.3), deteriorând parțial elemente constructive ale suprastructurii căii (șine, traverse speciale, material metalic folosit pentru fixarea șinelor de traverse, etc).

materialul rulant

Bandajele roților de la osiei nr.6, deraiată, a locomotivei EA 263, cu urme de loviri mecanice pe suprafața de rulare.

instalațiile feroviare

În urma accidentului feroviar produs, instalațiile feroviare din capătul X al stației CFR Ilteu nu au fost afectate.

persoane vătămate

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

perturbații în circulația feroviară

Ca urmare a producerii deraierii, a fost închisă circulația trenurilor în stația CFR Ilteu pe linia 3 și între stațiile CFR Ilteu-Zam pe firul I și II din data de 15.10.2015 ora 20.02. La data de 15.10.2015 la ora 22.45 s-a redeschis circulația trenurilor pe firul I între stațiile CFR Zam-Ilteu iar la data de 16.10.2015 la ora 05:33 s-a redeschis circulația trenurilor pe firul II între stațiile CFR Zam-Ilteu.

Cauzele și factori care au contribuit

Cauza directă a producerii accidentului o constituie cățărarea buzei roții pe șină urmată de căderea în exteriorul căii generată de reducerea forței verticale și creșterea forței de ghidare, care au acționat pe roata din partea stângă a osiei atacante, ca urmare a următorilor factori:

- depășirea toleranțelor admise la ecartamentul și nivelul transversal prescris al căii pe diagonala delimitată de schimbătoarele de cale nr.1 și nr.3 din stația CFR Ilteu.
- creșterea unghiului de atac dintre roata atacantă și șină generat de abaterea de la paralelism a osiilor montate de la boghiul II al locomotivei (primul în sensul de mers).

Cauze subiacente

- nerespectarea Instrucției de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii pentru linii cu ecartament normal nr. 314/1989, art.1 pct.14, art 7 litera A respectiv art.19 pct.2 și pct.6 cu privire la toleranțele admise față de ecartamentul nominal/prescris pe liniile cu prismă de balast respectiv față de nivelul transversal prescris ale unui fir față de celălalt;
- nerespectarea pct.9 al Anexei nr.2 din Norma tehnică feroviară „Vehicule de cale ferată. Locomotive electrice de 5.100 kW și 3.400 kW. Prescripții tehnice pentru revizii și reparații planificate”, aprobată prin OMT nr.366/2008, ca urmare a neefectuării ciclului de reparații planificate la locomotive conform normativului feroviar "Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometri parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate", aprobat prin Ordinul Ministrului Transporturilor și Infrastructurii nr.315/2011, modificat și completat prin Ordinul nr.1359/2012 al Ministrului Transporturilor și Infrastructurii.

Cauze primare

Nu au fost identificate cauze primare.

Grad de severitate

Conform clasificării accidentelor prevăzute la art.7 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, aprobat prin HG 117/2010, având în vedere activitatea în care s-a produs, fapta se clasifică ca accident feroviar conform art.7 alin(1) lit.b.

Recomandări de siguranță

Nu au fost identificate recomandări de siguranță.

C. RAPORTUL DE INVESTIGARE

C.1. Descrierea accidentului

La data de 15.10.2015 trenul de călători regio nr.2343 a fost expedit din stația CFR Teiuș la ora 15:10 cu destinația stația CFR Săvârșin remorcat cu locomotiva EA 263 în conducere simplificată.

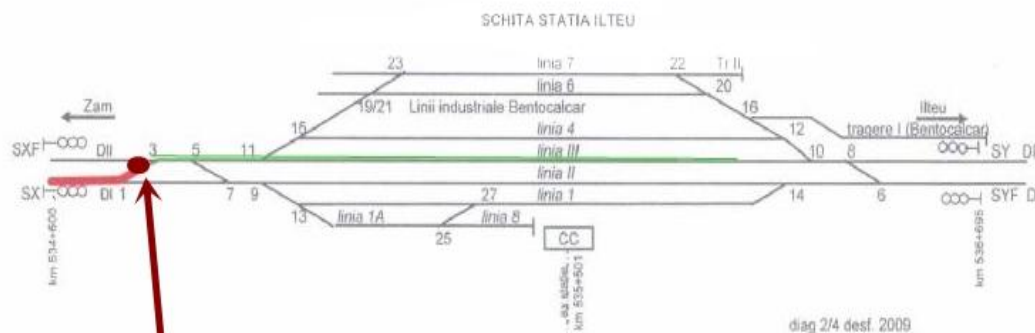
Pe distanța Teiuș – Simeria trenul a circulat în condiții normale fără a fi semnalate nereguli.

În stația CFR Simeria conform turnusului personalului de locomotivă are loc schimbul personalului de tracțiune. La verificările făcute cu această ocazie, locomotiva a corespuns.

Trenul de călători regio nr.2343 a plecat din stația CFR Simeria la ora 18.29.09 și a circulat în condiții normale până la halta Petriș pe Mureș unde a ajuns la ora 19.51.48. Din halta Petriș pe Mureș trenul a plecat la ora 19.52.14 pe firul I de circulație iar în dreptul semnalului prevestitor al stației CFR Ilteu care indica „Liber cu viteză stabilită. Semnalul următor este pe liber cu viteză redusă” (o lumină galben clipitor spre tren), mecanicul de locomotivă a manipulat butonul „Atenție” la inductorul de 1000Hz, și a luat măsuri de reducere a vitezei trenului.

Impiegatul de mișcare din stația Ilteu a comunicat prin stația de radiotelefon mecanicului de locomotivă că trenul va fi primit în stație în abatere pe linia III directă, aferentă firului II de circulație.

După depășirea semnalului de intrare care indica „Liber cu viteză redusă. Atenție! Semnalul următor ordonă oprirea” (două lumini de culoare galbenă spre tren), la trecerea pe diagonala 1-3 al stației CFR Ilteu, la km 534+910, mecanicul de locomotivă a sesizat trepidații și zgomote anormale la locomotivă, fapt pentru care a luat măsuri de frânare rapidă a trenului. După asigurarea trenului contra pornirii din loc, mecanicul de locomotivă a constatat că locomotiva a deraiat de prima osie în sensul de mers (osia nr.6).



Locul producerii accidentului feroviar

Statia CFR Ilteu – Cap X, Firul II, diagonala 1/3

Fig. nr.2

Din verificările la fața locului s-a constatat că locomotiva EA 263 era deraiată de prima osie în sensul de mers (osia nr.6), pe aparatul de cale nr.3, amplasat pe linia III directă din stația CFR Ilteu, aferentă firului II al secției de circulație Ilia-Radna.

Prima urmă de escaladare a fost identificată pe șina din partea stângă, în sensul de mers al trenului, corespunzătoare firului exterior al curbei schimbătorului de cale nr.3, la o distanță de 200 mm după ultima joantă a acestui schimbător.



Foto nr.1

Această urmă de escaladare a fost produsă de roata din stânga a primei osii a locomotivei, în sensul de mers, care a rulat cu buza bandajului pe suprafața de rulare a inimii schimbătorului de cale nr.3 (pe coada inimii curbe).

Roata corespondentă din dreapta a lovit capătul contrașinei curbe a schimbătorului de cale nr.3 iar după ce a escaladat-o, a continuat rularea pe aceasta. Osia deraiată a circulat în aceste condiții peste elementele schimbătorului de cale nr.3 iar după ce roata din dreapta a parcurs întreaga lungime a contrașinei curbe, aceasta a căzut pe corpul terasamentului antrenând concomitent și căderea roții din partea stângă. Locomotiva s-a oprit cu osia deraiată între șinele de legătură a aparatului de cale nr.3, în apropierea călcâiului macazului.

C.2. Circumstanțele accidentului

C.2.1. Părțile implicate

Secția de circulație unde a avut loc accidentul este în administrarea CNCF „CFR” SA – Sucursala Regională de Căi Ferate Timișoara.

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.6 Săvășin din cadrul Secției L5 Deva.

Instalațiile de semnalizare sunt în administrarea CNCF „CFR” SA și sunt întreținute de salariații Districtului Ilia din cadrul Secției CT4 Deva.

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

Instalația de comunicații feroviare de pe locomotivă este proprietatea SNTFC „CFR Călători” SA și este întreținută de salariații ”CFR-SCRL Brașov” SA.

Locomotiva EA 263 implicată în accident, ce a remorcat trenul de călători regio nr.2343 este în proprietatea operatorului de transport feroviar SNTFC „CFR Călători” SA, fiind condusă și deservită de personal aparținând aceluiași operator de transport feroviar.

C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului

Trenul de călători regio nr.2343 a fost compus din 2 vagoane clasă, având 75 m lungime, 97 tone brute, 8 osii, frânat după livret automat 82 t, de mână 10 t, de fapt automat 137 t, de mână 42 t, remorcat cu locomotiva EA 263.

Trenul de călători nr.2343 a circulat în condițiile stabilite în Livretul cu mersul trenurilor REGIO pe Sucursalele Regionale de Căi Ferate Brașov și Timișoara valabil de la 14 decembrie 2014.

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

C.2.3.1. Linii

Descrierea traseului căii

Stația CFR Ilteu este situată la km 535+500 pe secția de circulație Ilia – Radna, linie dublă electrificată, și aparține de magistrala feroviară nr.200. Această stație de cale ferată este amplasată în aliniament (direcția Est-Vest) iar platforma acestei stații CFR este realizată în declivitate de 2,4 ‰, și este alcătuită dintr-un număr de 13 aparate de cale și un dispozitiv de 7 linii, (linia II și III reprezentând liniile directe pentru firul I, respectiv pentru firul II de circulație). Diagonala 1-3 este alcătuită constructiv din aparatul de cale nr.1 (amplasat la linia II directă a firului I de circulație), aparatul de cale nr.3 (amplasat la linia III directă a firului II de circulație) și dintr-un panou de cale ferată a cărui lungime este de 12m (montat între cele două aparate de cale). Această diagonală CF are rolul de a realiza trecerea trenurilor de la linia II directă (firul I) la linia III directă (firul II), respectiv trecerea trenurilor de la linia III directă (firul II) la linia II directă (firul I).

Descrierea suprastructurii căii

În zona producerii accidentului feroviar (stația Ilteu cap X, diagonala 1-3) suprastructura feroviară este alcătuită după cum urmează:

- aparatul de cale nr.1, tip 60, Tg 1:9, R = 300 m, deviație stânga, ace flexibile, lungime constructivă 33,230 m, cu fixător dublu, traverse de lemn, prindere indirectă de tip K;

- aparatul de cale nr.3, tip 49, Tg 1:9, R = 300 m, deviație stânga, ace flexibile, lungime constructivă 33,230 m, cu fixător de vârf, traverse de lemn, prindere indirectă de tip K;
- panoul de cale ferată dintre cele două aparate de cale: lungimea constructivă este de 12 m și este alcătuit din șine de tranziție 60/49 prevăzute cu joante izolante lipite (JIL-uri) încorporate în zona șinelor de tip 60, montate pe traverse de lemn cu prindere indirectă de tip K;
- prisma de piatră spartă: la data producerii accidentului feroviar era completă și colmatată parțial.

C.2.3.2. Instalații

Stația CFR Ilteu este înzestrată cu instalație de dirijare a traficului feroviar de tip CR2. Secția de circulație Ilia-Radna este alcătuită din linie dublă electrificată și este înzestrată cu instalații de dirijare a traficului feroviar tip bloc de linie automat (BLA).

C.2.3.3. Materialul Rulant

C.2.3.3.1 Vagoane

Cele două vagoane, din compunerea trenului de călători regio nr.2343, au fost vagoane clasă seria 20 – 54 și 20 – 55.

Vagoanele au fost echipate cu boghiuri Minden-Deutz, cu frână cu saboți, roți cu bandaj și frână tip KE – GPR.

C.2.3.3.2 Locomotiva

Locomotiva EA 263 ce a remorcat trenul de călători regio nr.2343 se află în parcul de exploatare al Depoului de Locomotive Brașov din cadrul operatorului de transport SNTFC „CFR Călători” SA și se regăsește în Anexa II a Certificatului de siguranță partea B deținut de operatorul de transport feroviar.

Principalele caracteristici tehnice ale locomotivei sunt:

- | | |
|--|------------------------|
| - felul curentului | - alternativ monofazat |
| - tensiunea nominală, minimă și maximă în linia de contact | - 25 kV/19 kV/27,5 kV |
| - frecvența nominală | - 50 Hz |
| - formula osiilor | - Co' – Co' |
| - lungimea între tamponane | - 19800 mm |
| - ecartament | - 1435 mm |
| - sarcina pe osie | - 21 t |
| - viteza maximă | - 120 km/h |
| - transformator principal tip | - TFVL 580 |
| - motorul electric de tracțiune de curent continuu, ondulat, tip LJE 108 | |

Ultimele revizii și reparații efectuate la locomotivă au fost:

- reparație planificată de tip RGgr, a fost efectuată la data de 20.10.2005 la IEP Craiova de când a parcurs 1.166.579 km;
- revizie planificată de tip RT a fost efectuată la data de 04.09.2015 la SCRL Brașov;
- revizie intermediară de tip PTH3 a fost efectuată la data de 12.10.2015 la SCRL Brașov.

C.2.4. Mijloace de comunicare

Comunicarea între mecanicul de locomotivă și impiegații de mișcare a fost asigurată prin instalații de radiotelefon din dotarea locomotivei și a stațiilor CFR.

C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar

Imediat după producerea accidentului feroviar, declanșarea planului de urgență pentru înlăturarea pagubelor și restabilirea circulației trenurilor s-a realizat prin circuitul informațiilor precizat în *Regulamentul de investigare*, în urma cărora la fața locului s-au prezentat reprezentanți ai CNCF “CFR” SA administratorul infrastructurii feroviare publice, ai operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA, ai Agenției de Investigare Feroviară Română – AGIFER și ai Autorității de Siguranță Feroviară Română – ISF Timișoara.

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 și nici persoane rănite.

C.3.2. Pagube materiale

În urma producerii accidentului feroviar au fost înregistrate pagube materiale la locomotiva de remorcare a trenului, EA 263, în valoare de 15.899,91 lei + TVA.

C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar

Ca urmare a accidentului feroviar produs la data de 15.10.2015, a fost afectat gabaritul atât pe firul 1 cât și pe firul 2 de circulație. Circulația feroviară a fost închisă la ora 20:02 pe ambele fire de circulație atât pe linia curentă Zam-Ilteu cât și peste aparatele de cale aferente din cap X al stației Ilteu. La ora 21:35 s-au manevrat cele două vagoane ale trenului și s-a asigurat gabaritul pe firul I de circulație. La ora 22:45 s-a redeschis circulația trenurilor pe linia curentă Zam-Ilteu firul I și peste aparatul de cale nr.1 din stația CFR Ilteu aferent acestui fir de circulație cu restricție de viteză de 30 km/h. În data de 16.10.2015 la ora 04:00 s-au terminat operațiile de ridicare a locomotivei deraiate iar la ora 05:33 s-a redeschis circulația trenurilor cu viteza stabilită peste aparatul de cale nr.3 (pe poziția directă) și linia III directă din stația Ilteu aferentă firului 2 de circulație.

Ridicarea și repunerea pe șine a locomotivei deraiate s-a realizat cu personal și mijloace proprii a OTF.

Ca urmare a producerii acestui accident au fost înregistrate următoarele perturbații în circulația feroviară:

- trenuri întârziate - 3 trenuri de călători cu un total de 407 minute;
- trenuri anulate - 1 tren de călători.

C.4. Circumstanțe externe

La data de 15.10.2015, la ora producerii accidentului feroviar nu s-au înregistrat fenomene meteorologice care să afecteze circulația trenului, vizibilitatea indicațiilor semnalelor luminoase fiind în conformitate cu prevederile reglementărilor specifice în vigoare.

C.5. Desfășurarea investigației

C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat

Rezumatul mărturiilor personalului operatorului de transport feroviar

Din declarațiile personalului care a condus locomotiva de remorcare a trenului regio nr.2343, au rezultat următoarele aspecte relevante:

- a fost comandat pentru remorcarea trenului regio nr.2343 cu locomotiva EA 263 pe distanța Simeria-Săvârșin;
- la luarea în primire în tranzit a locomotivei EA 263 în stația CFR Simeria, nu au fost constatate nereguli cu privire la starea tehnică a locomotivei;
- pe distanța Simeria – Petriș pe Mureș nu a constatat nimic deosebit la funcționarea locomotivei;
- la semnalul prevestitor al stației CFR Ilteu care indica o lumină galben clipitor, a primit comunicarea prin stația RTF de pe locomotivă, din partea IDM din stația CFR Ilteu, că are parcursul asigurat în stație pe linia III în abateră (firul II de circulație), în vederea opririi itinerarice;
- a luat măsuri de reducere a vitezei de circulație în vederea circulației în abateră;
- la trecerea peste aparatele de cale, la o viteză de aproximativ 10km/h, a sesizat un zgomot și o trepidație la locomotivă, fapt pentru care a luat măsuri de frânare rapidă a trenului;
- după asigurarea trenului contra pornirii din loc, a coborât din locomotivă și a constatat că prima osie în sensul de mers al locomotivei (osia nr.6) era deraiată de ambele roți;
- a avizat deraierea conform prevederilor instrucționale;

Din declarațiile personalului care a deservit trenul regio nr.2343, au rezultat următoarele aspecte relevante:

- la data de 15.10.2015 a fost comandat pentru deservirea trenului regio nr.2343 pe distanța Teiuș-Simeria;
- la intrarea trenului în stația CFR Ilteu, în abateră de pe firul I de circulație pe firul II de circulație, trenul a oprit peste schimbătorul de cale nr.3;
- la deplasarea la locomotivă a constatat că aceasta era deraiată de ambele roți ale primei osii, în sensul de mers al trenului. A avizat deraierea conform prevederilor instrucționale;

Rezumatul mărturiilor personalului administratorului de infrastructură

Din declarațiile personalului care a asigurat întreținerea infrastructurii feroviare, au rezultat următoarele aspecte relevante:

- reviziile căii s-au efectuat la termenele și în ordinea stabilită de Instrucția 305/1997;
- la reviziile căii efectuate, s-au măsurat ecartamentul și nivelul transversal la aparatele de cale nr.1 și nr.3 din stația CFR Ilteu, iar valorile constatate s-au încadrat în parametrii instrucționali;
- diagonala 1-3 din stația CFR Ilteu a fost măsurată la data de 24.09.2015 de către șeful de district linii nr.6 Săvârșin din cadrul secției L5 Deva, ocazie cu care s-au efectuat și verificări vizuale la direcția căii pe această zonă. În urma acestor verificări nu s-au constatat neconformități;
- cu ocazia reviziilor efectuate la infrastructura și suprastructura feroviară în stația CFR Ilteu, șeful secției L5 Deva și șeful de district linii au constatat faptul că porțiunea de linie a diagonalei 1-3 dintre cele două schimbătoare de cale, este realizată din două curbe de sens contrar, între care nu există nici un aliniament ci doar un punct de inflexiune;
- cu ocazia reviziilor efectuate în stația CFR Ilteu, șeful secției L5 Deva și șeful de district linii au constatat faptul că pe zona aparatelor de cale nr.1 și nr.3, liniile vecine (linia II directă aferentă firului I de circulație și linia III directă aferentă firului II de circulație), nu sunt aduse la aceeași cotă, astfel încât diagonala aferentă 1-3 să fie în același plan cu aparatele de cale, apreciind că această diferență de cotă era mică și nu influența siguranța feroviară;
- abaterile aparatelor de cale nr.1 și nr.3 respectiv porțiunea de linie a diagonalei 1-3 dintre cele două schimbătoare de cale, nu au fost verificate cu căruciorul de măsurat linia sau cu vagonul de măsurat calea în ultimele 12 luni înainte de data producerii accidentului feroviar;

- la aparatele de cale nr.1 și nr.3 din stația CFR Ilteu ultimele lucrări de reparație periodică au fost executate în anul 1999;
- la aparatul de cale nr.1 ultima lucrare de buraj mecanizat a fost executat la data de 16 august 2011;
- la aparatul de cale nr.3 ultima lucrare de buraj mecanizat a fost executat la data de 06 februarie 2013;
- în anul 2012 au fost executate lucrări de înlocuire a traverselor necorespunzătoare la aparatul de cale nr.3;
- cu ocazia lucrărilor de RPc și buraj mecanizat, efectuate pe zona aparatelor de cale din stația CFR Ilteu capătul X, nu s-a avut în vedere aducerea liniilor vecine la aceeași cotă, astfel încât diagonala 1-3 să fie în același plan;

Din declarațiile personalului responsabil cu circulația feroviară din stația CFR Ilteu:

- conform dispoziției Regulatorului de Circulație Deva cu nr.55/15.10.5015, ora 19:22, trenul regio nr.2343 urma să fie primit și garat în stația CFR Ilteu la linia III de unde urma să circule pe firul II de circulație pe distanța Ilteu Săvârșin;
- la ora 19:40 stația CFR Zam a dat avizul de plecare al trenului regio nr.2343 pe firul I către stația CFR Ilteu;
- când trenul regio nr.2343 a ajuns pe secțiunea I AD a stației CFR Ilteu, a comunicat prin stația RTF, mecanicul de locomotivă că are parcursul de intrare în stația CFR Ilteu asigurat la linia III abătută cu oprire itinerară în stație;
- constatând faptul că trenul regio nr.2343 nu a garat în stație, a luat legătura cu mecanicul de locomotivă care l-a avizat de faptul că locomotiva trenului a deraiat de prima osie în sensul de mers peste macazuri;
- luminoschema aparatului de comandă indica ocupat pe secțiunea 1/3;
- a procedat la avizarea accidentului feroviar;

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.

În cadrul SMS al CNCF „CFR” SA există procedura operațională Managementul Riscurilor de Siguranță Feroviară, PO – SMS 0-4.12, pentru identificarea riscurilor activităților feroviare. Din analizele efectuate comisia de investigare a constatat că nu au fost identificate pericolele interne și

externe cu privire la activitatea de întreținere a infrastructurii feroviare (linii /instalații), care pot genera deraieri ale vehiculelor feroviare;

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

La momentul producerii accidentului feroviar, SNTFC „CFR Călători” 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 siguranța 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 călători nr.13/09.11.2007, cu ultima revizuire la data de 05.11.2013;
- Certificatul de siguranță - Partea A nr.RO1120130021 valabil de la data de 07.11.2013, 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 RO1220140077 - valabil de la data de 03.12.2013 cu valabilitate până la data de 10.11.2015 prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, din cadrul AFER, confirmă acceptarea dispozițiilor adoptate de SNTFC „CFR Călători” 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.

Pentru întreținerea materialului rulant, operatorul de transport feroviar are încheiate contracte cu furnizori de servicii feroviare critice. Întreținerea locomotivelor, la momentul producerii accidentului feroviar, era asigurată de SC„CFR-SCRL Brașov” SA - Secția de Reparații Brașov, care în calitate de agent economic autorizat, furnizor de servicii feroviare critice, deținea următoarele:

- Autorizație de Furnizor Feroviar seria AF nr.6093 emisă la data de 06.12.2013 cu valabilitate până la data de 05.12.2016 pentru serviciul feroviar critic „Revizii și reparații la materialul rulant motor”;
- Acord Tehnic Feroviar seria AT nr.243 eliberat la data de 22.02.2012 cu valabilitate până la data de 21.02.2016 pentru serviciul feroviar critic „Revizii planificate tip PTH3, RT,R1,R2, Reparații accidentale, Lucrări de pregătiri pentru iarnă și Lucrări la instalațiile modernizate la locomotivele tip LE 5100 KW”.

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 privind fixarea termenelor și a ordinii în care trebuie efectuate reviziile căii nr. 305, aprobată prin OMT nr. 71 din 17.02.1997;
- Instrucția de întreținere a liniilor ferate nr.300/1982;
- Instrucția de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii pentru linii cu ecartament normal nr. 314/1989;
- Instrucția pentru cantonieri și revizori de cale sau puncte periculoase nr.321/1972;
- Instrucția pentru folosirea vagoanelor de măsurat calea nr.329 /1995;
- Instrucțiuni pentru diagnoza căii și a liniei de contact efectuată cu automotorul TMC;

- Instrucția pentru activitatea șefului de echipă de întreținere a liniei nr.322/1972;
- Instrucția pentru picherul șef de district nr.323/1972;
- Dispoziția nr.12/2000, privind modul de întreținere și verificare a diagonalelor de cale ferată, al Directorului general al Companiei Naționale de Căi Ferate „CFR”-SA;
- 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;
- Ordinul Ministrului Transporturilor nr.366/18.03.2008, privind aprobarea Normei tehnice feroviare "Vehicule de cale ferată. Locomotive electrice de 5.100 kW și 3.400 kW. Prescripții tehnice pentru revizii și reparații planificate";
- Ordinul Ministrului Transporturilor și Infrastructurii nr.1359 din 30/08/2012 pentru modificarea și completarea Normativului feroviar „Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometri parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate”, aprobat prin Ordinul Ministrului Transporturilor și Infrastructurii nr.315/2011.

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;
- documentele privitoare la întreținerea liniilor 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 materialul rulant;
- rezultatele măsurărilor și verificărilor făcute la locomotivă ;
- chestionarele salariaților implicați în producerea accidentului feroviar.

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

C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie

Constatări și măsurători făcute la linie, după producerea deraierii și eliberarea gabaritului

- În zona producerii accidentului feroviar, la km 534+910 (considerat punctul „0”) a fost identificată prima urmă de escaladare, la șina din partea stângă a căii, în sensul de mers al trenului, pe zona inimii de încrucișare a aparatului de cale nr.3 (atacat pe la călcâi), la o distanță de 200 mm față de joanta mecanică de călcâi. Această urmă de escaladare a fost produsă de roata din stânga a primei osii a locomotivei trenului, în sensul de mers (osia nr.6), care după producerea escaladării, a circulat cu buza bandajului pe suprafața de rulare a inimii schimbătorului de cale nr.3 (pe coada inimii curbe) o distanță de 1150 mm, după care a căzut în exteriorul căii, între coada inimii curbe și coada inimii drepte.



Foto nr.2

- Pentru verificarea suprastructurii feroviare s-a procedat la marcarea pe teren, la o echidistanță de 2,5 m, picheți notați în sens invers de mers al trenului de la punctul (0) corespunzător primei urme de escaladare/deraiere, până la punctul (13) și în sensul de mers al trenului de la punctul (0) la punctul (-8).
- În punctele (0) - (13) și (-1) - (-8) au fost măsurate valorile ecartamentului și nivelului transversal al căii, cu tiparul de măsurat calea (IMC- tipar de măsurat calea seria AN1997, nr. 3788 verificat de laboratorul de verificare AMES cu nr. 680/17.12.2014) și au fost efectuate (în punctele unde a fost posibil) și măsurători ale uzurilor laterale și verticale atât la șina din partea stângă cât și la șina din partea dreaptă a căii. De asemenea, în punctele (0) - (8) au fost efectuate măsurători ale săgeților la coarda de lungime $c = 20$ m.
- Pentru verificarea stării traverselor și a prinderilor, din punctul (0) în sens invers sensului de mers al trenului au fost marcate un număr de 53 traverse de cale ferată notate de la T1 până la T53.
- De asemenea s-au mai măsurat: ordonatele firului exterior al liniilor abătute la schimbătoarele de cale nr. 1 și 3, din 2 în 2 metri față de călcâiul contraacului drept spre zona inimii, rosturile de dilatație ale schimbătoarelor de cale nr.1 și nr. 3, la temperatura în șină de 18 grade Celsius.
- S-au măsurat și distanțele între axele firului 1 și firului 2 de circulație, în dreptul joantelor celor două aparate de cale ce alcătuiesc diagonala 1-3.
- La data de 16.10.2015 a fost efectuată de către personalul de specialitate din cadrul Secției L5 Deva și o ridicare topografică pe întreaga zonă a diagonalei 1-3 din stația CFR Ilteu, care a stat la baza elaborării unui plan de situație, a unui profil longitudinal și a unor profile transversale ale căii.

Măsurătorile la linie au fost efectuate de către personal autorizat (șef district linii) cu instrumente de măsură din dotarea Secției L5 Deva, iar rezultatele au fost consemnate în procesul verbal nr.138/2015.

Din analiza măsurătorilor efectuate la data producerii accidentului feroviar, se pot efectua următoarele observații:

- ecartamentul căii măsurat în punctele 0 și 4, depășește cu 6mm, respectiv cu 1mm, valorile maxime admise ale toleranțelor prevăzute la art.19 pct.2 respectiv la art.1 pct.14 din Instrucția 314/1989;
- nivelul transversal al căii măsurat în punctul 0, a fost de 12mm, (șina de la firul exterior al curbei aparatului de cale nr.3, a fost cu 12 mm mai jos decât șina de la firul interior al curbei aparatului de cale nr.3), ceea ce reprezintă o depășire cu 7mm a valorilor maxime admise ale toleranțelor prevăzute la art.19 pct.6 din Instrucția 314/1989 ;
- nivelul transversal al căii măsurat în punctul 3, depășește cu 6mm, valorile maxime admise ale toleranțelor prevăzute la art.7 litera A din Instrucția 314/1989;
- nivelul transversal al căii măsurat în punctul 4, depășește cu 11mm, valorile maxime admise ale toleranțelor prevăzute la art.7 litera A din Instrucția 314/1989;
- nivelul transversal al căii măsurat în punctul 6, depășește cu 7mm valorile maxime admise ale toleranțelor prevăzute la art.19 pct.6 din Instrucția 314/1989.

Se face precizarea că pentru viteza de circulație maximă admisă în abatere, de 30 km/h, valorile torsionării căii măsurate la echidistanța de 2,5m și consemnate în procesul verbal nr.138/2015, nu depășesc valoarea maximă admisă prevăzută la art.7 litera A pct.4 din Instrucția 314/1989;

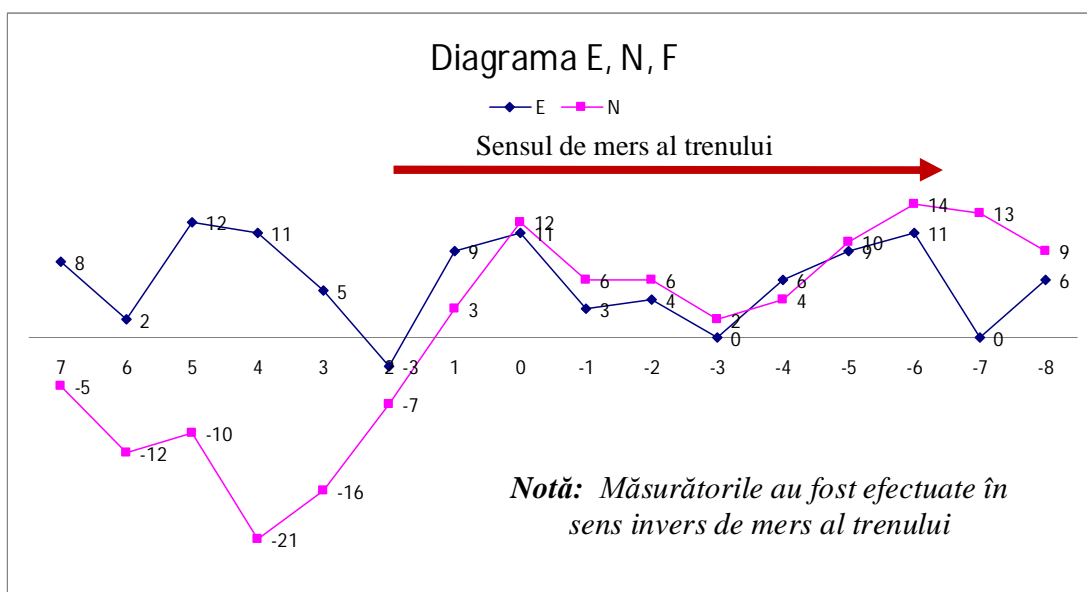


Fig. nr.3

Traversa specială de lemn nr.1 (lungime 4,40m) aferentă aparatului de cale nr.3, avea fisuri/crăpături longitudinale iar prinderile șinelor de plăcile metalice și a plăcilor metalice de traversă erau incomplete.



Foto. nr.3

Starea tehnică a liniei înainte de producerea accidentului feroviar

Ultima lucrare de reparație capitală a căii care a inclus și stația CFR Ilteu fost executată în perioada 1983/1984. Anterior producerii accidentului feroviar, ultimele lucrări de reparație periodică a căii în zona aparatelor de cale nr.1 și nr.3 din stația CFR Ilteu, au fost executate în anul 1999. Se face mențiunea că în conformitate cu Instrucția 300/1992, Anexa 4, ciclicitatea executării reparațiilor periodice este de 4 ani. Ultimele lucrări de buraj și ripaj mecanizat au fost executate în anul 2011 la aparatul de cale nr.1 și în anul 2012 la aparatul de cale nr.3.

Diagonala 1-3 este alcătuită din aparatul de cale nr.1, aparatul de cale nr.3 și un panou de cale ferată în lungime de 12 m, amplasat între joantele de călcâi ale acestor două schimbătoare de cale.

Aparatul de cale nr.1 are următoarele caracteristici: tip 60; R=300m; tg1/9; deviație stânga; ace flexibile; traverse de lemn; prindere indirectă tip K;

Aparatul de cale nr.3 are următoarele caracteristici: tip 49; R=300m; tg1/9; deviație stânga; ace flexibile; traverse de lemn; prindere indirectă tip K;

Panoul de cale ferată amplasat între joantele de călcâi ale acestor două schimbătoare de cale este alcătuit din cupoane de tranziție (ce asigură trecerea) de la tipul 60 la tipul 49, care au încorporate pe zona cu șine de tip 60, montate pe traverse de lemn și au încorporate câte o joantă izolantă lipită (JIL).

Constatări referitoare la activitatea de revizie și verificare a stării căii respectiv la verificarea diagonalelor din stația CFR Ilteu

Din analiza înscrisurilor efectuate în carnetele de revizie a aparatelor de cale și în condicile de verificare/măsurare a diagonalelor de cale ferată existente la nivelul districtului de întreținere linii nr. 6 Săvârșin din cadrul Secției L5 Deva, s-a constatat faptul că în ultimele 6 luni de la data producerii accidentului feroviar, reviziile diagonalei 1-3 din stația CFR Ilteu, s-au efectuat în conformitate cu Dispoziția nr.12/2000, privind modul de întreținere și verificare a diagonalelor de cale ferată, al Directorului general al Companiei Naționale de Căi Ferate „CFR”-SA cadrul de reglementare.

C.5.4.2. Date constatate cu privire la locomotiva EA 263

Constatări efectuate la locul producerii accidentului

- locomotiva avea instalațiile de control punctual al vitezei (INDUSI) și de siguranță și vigilență (DSV) active și sigilate;
- robinetul frânei automate în poziție de frânare rapidă;
- trenul era asigurat contra pornirii din loc;
- instalația IVMS în funcție și sigilată;
- stația radiotelefon era în bună stare de funcționare;
- locomotiva avea osia 6, prima în sensul de mers, deraiată peste schimbătorul de cale nr.3, cu roțile între șinele de legătură a aparatului de cale, în apropierea călcâiului macazului.

Constatări efectuate în urma consultării documentației pusă la dispoziție de proprietarul locomotivei.

- ultima reparație de tip RGgr. a fost executată la data de 20.10.2005 la IEP Craiova SA, dată de la care a parcurs 1.166.579 km;
- ultima revizie de tip RT a fost efectuată la data de 04.09.2015 la Secția de Reparații Locomotive Brașov din cadrul SC „CFR SCRL BRAȘOV” SA;
- ultima revizie de tip PTh3 a fost executată la data de 13.10.2015 la Secția de Reparații Locomotive Brașov din cadrul SC „CFR SCRL BRAȘOV” SA;

Conform Ordinul Ministrului Transporturilor și Infrastructurii nr.1359/din 30.08.2012 pentru modificarea și completarea Normativului feroviar „Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometri parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate”, aprobat prin Ordinul Ministrului Transporturilor și Infrastructurii nr.315/2011, norma de timp sau km parcurși pentru locomotivele electrice de 5100 kw este de 5 ± 1 ani, respectiv 600.000 km.

Locomotiva EA 263, la momentul producerii accidentului feroviar, avea depășită de două ori norma de timp și cea a kilometrilor parcurși, față de norma stabilită.

La data de 08.07.2015 în depoul CFR Brașov s-a efectuat strunjirea totală a bandajelor locomotivei și s-a procedat la inversarea osiilor nr.1 cu nr.3.

Din analiza măsurătorilor efectuate la profilul geometric al roților locomotivei, înainte de strunjirea acestora, s-a putut constata o uzură mai mare la roțile 1 stânga și 6 dreapta. Astfel grosimea buzei roților la cele două osii, raportat stânga-dreapta, la osia 1 au fost de 25,5 mm cu 26 mm, respectiv la osia 6, au fost de 28 mm cu 25,5 mm. Conform fiței de măsurători, după efectuarea strunjirii, valorile geometrice al profilului roților se încadrau în limitele stabilite prin Regulamentul de exploatare tehnică feroviară nr.002/2001.

După efectuarea strunjirii bandajelor, locomotiva a fost restricționată la viteza de $V_{\max} = 100$ km/h, datorită grosimii bandajelor;

La efectuarea reviziei de tip R2 din data de 30.06.2015, cât și a reviziei de tip PTh3 din data de 07.08.2015 a fost înlocuit câte un metalastic la osia 5 dreapta, identificat cu placă metalică crăpată. Acest lucru a arătat că înlocuirea metalasticilor s-a efectuat accidental, fără împerecherea și verificarea săgeților acestora.

La data de 07.08.2015, în urma înlocuirii unui metalastic, a fost efectuată în depoul CFR Brașov ultima verificare a sarcinii pe osie și a jocurilor mecanice la locomotivă. După efectuarea verificărilor, valorile rezultate, înscrise în fișa de măsurători, au corespuns prevederilor din Norma tehnică feroviară "Vehicule de cale ferată. Locomotive electrice de 5.100 kW și 3.400 kW. Prescripții tehnice pentru revizii și reparații planificate".

Constatări efectuate după deraiere în depoul CFR Simeria

În urma verificărilor efectuate la canal, a măsurării bandajelor, a jocurilor mecanice, de gabarit și a sarcinii pe osie, s-au constatat următoarele:

- suspensia primară și secundară în stare normală de funcționare;
- aparatele de legare, ciocnire în stare normală de funcționare, fără urme de lovire sau încălecare;
- la osia deraiată, la roata stângă sens mers au fost identificate trei urme de escaladare și cădere a roții de pe șină, două dintre ele având urmele de cădere dispuse la o distanță de aproximativ 500 mm, iar cea de a treia diametral opusă celor două (foto nr.6);
- la una din cele trei urme pe fața activă a buzei bandajului pe o lungime de aproximativ 280 mm, a fost identificată o urmă de tasare și refulare de material cu adâncimea de aproximativ de 2 mm, urmată de o urmă de rulare pe vârful buzei de aproximativ 1100 mm și apoi căderea roții;
- la această roată s-au identificat urme de frecare pe fața interioară pe toată circumferința bandajului;



Foto nr.6 Osia deraiată - buză bandaj roata stângă sens mers

- la roata din dreapta sens de mers pe vârful buzei bandajului s-au identificat urme de lovire pe toată circumferința, fără a fi afectat flancul activ al buzei și cercul de rulare al bandajului, iar pe fața exterioară urme de frecare pe toată circumferința bandajului(foto nr.7);



Foto nr.7 Osia deraiată - roata 6 dreapta sens mers

- din măsurătorile efectuate la bandaje, rezultă că acestea s-au încadrat conform prescripțiilor în vigoare pentru viteza de $V_{\max} = 100$ km/h, dar s-a putut constata o uzură mai pronunțată a

grosimii buzei roții 6 dreapta față de 6 stânga (25 mm față de 29 mm), uzură constatată și înaintea efectuării strunjirii roților din data de 08.07.2015;

- din verificarea jocurilor mecanice, cutie locomotivă – boghiu, rezultă:
 - *jocurilor dintre cutia de osie și rama boghiului*

Osia	Mărimea jocului admis	Stânga	Dreapta
1	30 – 45	31	34
2	27 – 42	28	29
3	30 – 45	26	27
4	30 – 45	23	33
5	27 – 42	23	33
6	30 – 45	22	31

- *jocul pe orizontală între limitatorii dintre cutia locomotivei și rama boghiului* a fost cu 2 mm mai mare la postul I dreapta (stânga sens de mers), față de valoarea maximă admisă, la postul II, jocurile s-au încadrat în limitele admise;
- *jocul pe verticală între limitatorii dintre cutia locomotivei și rama boghiului* a corespuns;
- înălțimea curățitorului de cale a locomotivei față de nivelul superior al ciupercii șinei și gabaritul pe orizontală este mai mic, cu 5 mm la postul I și cu 2 mm la postul II, față de nivelul minim admis;
- din verificarea sarcinilor pe osii și roți a rezultat:

Osia	Sarcina pe roata stânga	Sarcina pe roata dreapta	Sarcina pe osie	Sarcina medie pe osie
1	10.983	9.069	20.052	19.845
2	8.173	10.783	18.956	19.845
3	9.722	10.955	20.677	19.845
4	9.270	10.742	20.012	19.845
5	9.520	9.919	19.439	19.845
6	9.788	10.147	19.935	19.845
Total	57.456	61.615		

- sarcinile medii pe osii au fost identificate cu valori cuprinse între 18.956 kg pe osia 2 și 20.677 kg pe osia 3, față de sarcina medie pe osie de 19.845 kg. Domeniul admis pentru greutatea medie pe osie este de $\pm 2\%$.
- sarcinile medii pe roțile aceleiași osii au fost identificate cu valori care nu s-au încadrat în domeniul de $\pm 4\%$, diferența cea mai mare înregistrându-se la osia 2, unde sarcinile pe cele două roți stânga–dreapta au fost de 8.173 kg, respectiv 10.783 kg.
De remarcat este faptul că boghiul I, care nu a avut nicio osie deraiată, este cel mai dezechilibrat, iar osia 6 a cărei roată a deraiat, și asupra căreia s-a produs șocul generat de căderea roții, se încadrează din punct de vedere al sarcinii pe osie și roți;
- la verificarea cuplajului transversal s-au constatat următoarele:
 - lungimea măsurată a cuplajului transversal a fost de 1000 mm, corespunzător valorii înscrisă pe eticheta cuplajului;
 - jocul liber al cuplajului a fost de 4 mm;
 - silentblocurile de la cele două capete de bară ale cuplajului au fost identificate cu urme de exfoliere de cauciuc și dezlipire a acestuia de pe inelul interior pe o suprafață ce s-a putut

măsura pe o lungime de aproximativ 40 mm și adâncime de aproximativ 12 mm, la cel de pe capătul reglabil, respectiv pe o lungime de aproximativ 60 mm și adâncime de aproximativ 12 mm la cel de pe capătul fix (foto nr.8 și 9). Exfolierile și desprinderile de cauciuc, au putut fi puse în evidență doar după demontarea cuplajului transversal;



Foto nr.8



Foto nr.9

- la demontarea cuplajului din furca ramei boghiului, s-au găsit între capul de bară reglabil și furca ramei boghiului, la partea inferioară, două piulițe (foto nr.8 și 10) prin intermediul cărora capul de bară se sprijinea pe furca ramei boghiului, fiind totodată identificate urme de tasare de material, după profilul piulițelor, de aproximativ 2 mm, atât pe capul de bară, cât și pe furca ramei boghiului. Cele două piulițe nu făceau parte din ansamblul cuplajului. După remontarea cuplajului transversal în articulațiile de la furcile ramelor boghiurilor, nu s-a constatat frecare între capetele cuplajului transversal și furcile ramelor boghiurilor;



Foto nr.10

- la măsurătorile efectuate pentru verificarea paralelismului osiilor s-au constatat următoarele:
 - la ambele boghiuri, distanța între axele osiilor extreme, pe parte stângă, a fost cu 4 mm mai mare, comparativ cu partea dreaptă. Abaterea maxim admisă este de $\pm 0,6$ mm;
 - la boghiul I, cei 4 mm au fost regăsiți distribuiți în mod egal, câte 2 mm, între axele osiilor 1 cu 2, și 2 cu 3 (partea stângă), iar la boghiul II, cei 4 mm s-au regăsit între axele osiilor 4 și 5 (partea stângă);
- la aspectarea boghiurilor în stare liberă, s-au constatat fisuri ale furcilor ramelor boghiurilor, remediate prin sudură pe procesul tehnologic de reparații.

Valorile măsurate au fost raportate la valorile prescrise în Anexa 2 din Ordinul nr.366/2008 privind aprobarea „Normei tehnice feroviare Vehicule de cale ferată. Locomotive electrice de 5.100 KW și 3.400 KW. Prescripții tehnice pentru revizii și reparații planificate” .

Conform Specificației Tehnice de revizii pentru locomotivele electrice, EA de 5100 KW, la niciun tip de revizie, nu este prevăzută verificarea cuplajului transversal prin demontare, și nu este prevăzută verificarea alinierii și paralelismului osiilor montate. Aceste operații, cât și înlocuirea totală a elementelor metalastice de la suspensia primară sunt prevăzute a fi efectuate cu ocazia efectuării reviziilor cu ridicarea locomotivei de pe osii.

C.5.4.3. Date constatate cu privire la circulația trenului

Conform procesului verbal încheiat cu ocazia citirii și interpretării înregistrărilor instalației de înregistrare a vitezei de la locomotiva EA 263 implicată în accident, s-au constatat următoarele:

- de la ultima oprire itinerară a trenului, respectiv halta Petriș pe Mureș și până la semnalul prevestitor al stației CFR Ilteu trenul circulă pe firul I cu viteza maximă de 59 km/h;
- la semnalul prevestitor al stației CFR Ilteu care avea indicația „galben clipitor” apare influență inductor 1000 Hz cu manipulare, iar după semnalul de intrare cu indicația „două lumini galbene” cu influență 1000 Hz cu manipulare, trenul parcurge o distanță de 119,72 m;
- în intervalul orar 19:56:36-19:56:59 viteza trenului oscilează între 19 km/h și 8 km/h.
- în intervalul orar 19:56:59- 19:57:00 pe o distanță de 0,64 m viteza scade brusc de la 8 km/h la 0 km/h.

C.5.5. Interfața om-mașină-organizație

La data producerii accidentului feroviar personalul de locomotivă deținea permis de conducere și autorizație pentru conducerea trenurilor de călători în sistem simplificat, precum și avize medicale și psihologice în termen de valabilitate.

Programul de lucru în cazul personalului menționat s-a efectuat cu respectarea duratei serviciului continuu maxim admis pe locomotivă stabilit pentru acest tip de tren prin *Normele privind serviciul continuu maxim admis pe locomotivă, efectuat de personalul care conduce și/sau deservește locomotive în sistemul feroviar din România*, aprobate prin Ordinul Ministerului Transporturilor nr.256/2013.

C.6. Analiză și concluzii

C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii ferate

Având în vedere constatările și măsurătorile efectuate la linie după producerea deraierii, prezentate în capitolul C.5.4.1.Date constatate la linie, precum și mărturiile personalului implicat prezentate în capitolul C.5.1.Rezumatul mărturiilor personalului implicat se pot concluziona următoarele:

- Măsurătorile efectuate în punctul deraierii (punctul „0”) în stare statică cu tiparul de măsurat calea, au scos în evidență faptul că, șina din partea stângă față de sensul de mers al trenului, care corespunde firului exterior al curbei aparatului de cale nr.3, era cu 12 mm mai jos decât șina din partea dreaptă, care corespunde firului interior al curbei aparatului de cale nr.3, fiind astfel depășită cu 7 mm toleranța maximă admisă a nivelului transversal al căii contrar prevederilor punctului 6 al art.19 din Instrucția de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii pentru linii cu ecartament normal nr. 314/1989. De asemenea măsurătorile efectuate în punctele 4-6, au scos în evidență depășiri ale toleranțelor nivelului transversal al căii cu valori cuprinse până la 11 mm, care au condus la creșterea sarcinii pe roțile din partea dreaptă ale osiilor nr.1-nr.3 ale celui de al 2-lea boghiului al locomotivei în sensul de mers (nivelul șinei din partea stângă în sensul de mers al trenului era mai sus față de nivelul șinei din partea dreaptă).

Abaterea de la toleranțele admise de cadrul de reglementare, înregistrată în punctul 0, coroborat cu valoarea nivelului transversal al căii, calculat în secțiunea transversală a căii unde se afla, la momentul deraierii, a treia osie de la primul boghiu al locomotivei în sensul de mers al trenului (osia nr.4 a locomotivei) a influențat scăderea sarcinii verticale (Q), transmisă șinei de către roata din partea stângă a primei osii a primului boghiu de la locomotivă. În acest context roata din partea stângă a primei osii a

primului boghiu s-a descărcat de sarcină favorizând cățărarea buzei bandajului acestei roți pe flancul activ al șinei.

- Valoarea ecartamentului căii în punctul 0 care a depășit limita maximă admisă prevăzută la art.19 pct.2 din Instrucția 314/1989, cu 6 mm a influențat creșterea valorii forței laterale/de ghidare (Y) și a unghiului de atac dintre roata din partea stângă atacantă a primei osii a primului boghiu al locomotivei și șina din partea stângă.

Având în vedere cele prezentate mai sus, comisia de investigare consideră că starea tehnică a liniei a influențat producerea accidentului feroviar.

C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a locomotivei

Din constatările menționate în capitolul C.5.4.2. *Date constatate cu privire la locomotiva EA 263*, se poate concluziona că distanța între axele osiile de capăt la boghiul II era mai mică pe partea stângă în sensul de mers, fapt ce a condus la creșterea unghiului de atac.

Creșterea unghiului de atac, generat de abaterea de la paralelism a osiilor boghiului nr.2 al locomotivei (primul în sensul de mers al trenului), este confirmată și de uzura mai mare a grosimii buzei bandajului de la roata 6 dreapta (prima roată deraiată), comparativ cu 6 stânga, identificată cu ocazia măsurătorilor efectuate la profilul buzei bandajelor, atât după deraierea locomotivei, cât și înainte de strunjirea totală a bandajelor (la data de 08.07.2015).

Având în vedere cele prezentate mai sus, comisia de investigare consideră că starea tehnică a locomotivei a influențat producerea accidentului feroviar.

C.6.3. Analiză și concluzii privind modul de producere a accidentului

Din analiza constatărilor efectuate a stării tehnice a infrastructurii și a materialului rulant implicat, precum și a mărturiilor salariaților implicați, se poate concluziona că, deraierea primei osii în sensul mers al locomotivei s-a produs în condițiile creșterii valorii forței orizontale laterale/ghidare și a scăderii valorii forței verticale care au acționat pe roata atacantă.

1. Creșterea valorii forței orizontale laterale/ghidare care a acționat la roata atacantă, a fost generată de:
 - depășirea cu 6 mm a toleranțelor admise la ecartamentul prescris al căii în punctul „0” față de valoarea maximă admisă de 1435+5 mm.
 - creșterea unghiului de atac dintre roata atacantă și șină, generat de abaterea de la paralelismul a osiilor montate de la boghiul II (primul în sensul de mers), unde distanța între axele osiilor de capăt pe partea stângă în sensul de mers a fost cu 4 mm mai mică decât distanța între osiilor de capăt de pe partea dreaptă, față de $\pm 0,6$ mm toleranța admisă.
2. Scăderea valorii forței verticale care a acționat la roata atacantă a fost generată de:
 - abaterile de la valorile maxime ale nivelului transversal al căii din punctele nr.4-6, respectiv:
 - depășirea cu 11 mm a toleranței nivelului transversal al căii în punctul „4”,
 - depășirea cu 5 mm a toleranței nivelului transversal al căii în punctul „5”,
 - depășirea cu 7 mm a toleranței nivelului transversal al căii în punctul „6”,care au determinat încărcarea roților din partea dreaptă ale celui de al doilea boghiu în sensul de mers al trenului, fapt ce a avut ca efect descărcarea de sarcină a roților de pe partea stângă a locomotivei.
 - valoarea nivelului transversal al căii, măsurat în punctul 0, care indica faptul că, suprafața de rulare șinei din partea stângă era cu 12 mm mai jos decât suprafața de rulare a șinei din partea dreaptă (toleranța nivelului transversal al căii în acest punct era depășită cu 7 mm).

D. CAUZELE ACCIDENTULUI

D.1. Cauza directă

Cauza directă a producerii accidentului o constituie cățărarea buzei roții pe șină urmată de căderea în exteriorul căii generată de reducerea forței verticale și creșterea forței de ghidare, care au acționat pe roata din partea stângă a osiei atacante, ca urmare a următorilor factori:

- depășirea toleranțelor admise la ecartamentul și nivelul transversal prescris al căii pe diagonala delimitată de schimbătoarele de cale nr.1 și nr.3 din stația CFR Ilteu;

- creșterea unghiului de atac dintre roata atacantă și șină generat de abaterea de la paralelism a osiilor montate de la boghiul II al locomotivei (primul în sensul de mers).

D.2. Cauza subiacentă

- nerespectarea Instrucției de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii pentru linii cu ecartament normal nr. 314/1989, art.1 pct.14, art 7 litera A respectiv art.19 pct.2 și pct.6 cu privire la toleranțele admise față de ecartamentul nominal/prescris pe liniile cu prismă de balast respectiv față de nivelul transversal prescris ale unui fir față de celălalt;

- nerespectarea pct.9 al Anexei nr.2 din Norma tehnică feroviară „Vehicule de cale ferată. Locomotive electrice de 5.100 kW și 3.400 kW. Prescripții tehnice pentru revizii și reparații planificate”, aprobată prin OMT nr.366/2008, ca urmare a neefectuării ciclului de reparații planificate la locomotive conform normativului feroviar "Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometri parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate", aprobat prin Ordinul Ministrului Transporturilor și Infrastructurii nr.315/2011, modificat și completat prin Ordinul nr.1359/2012 al Ministrului Transporturilor și Infrastructurii.

D.3. Cauza primară

Nu au fost identificate cauze primare

E. OBSERVAȚII SUPLIMENTARE

Locomotiva EA 263 a fost menținută în exploatare cu elementele metalastice (suspensia primară) cu norma de utilizare depășită. Ordinul nr.366/2008 privind aprobarea Normei tehnice feroviare „Vehicule de cale ferată. Locomotive electrice de 5.100 kW și 3.400 kW. Prescripții tehnice pentru revizii și reparații planificate”, Anexa 2. pct 2.9, prevede înlocuirea acestora obligatoriu la reparațiile cu ridicare de pe osii, respective 5 ± 1 ani, sau 600.000 km. Locomotiva EA 263 la momentul producerii accidentului feroviar, a avut de la efectuarea ultimei reparații planificate, 10 ani, respectiv 1.166.579 km parcurși.

F. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ

Nu au fost identificate recomandări de siguranță.

*

* *

Prezentul Raport de Investigare se va transmite Autorității de Siguranță Feroviară Română, administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA și operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA.

Membrii comisiei de investigare:

- Ovidiu ROȘA - investigator principal
- Livius OLTENACU - membru
- Lucian ȚENA - membru
- Tudor CIOLACU - membru