



MINISTERUL TRANSPORTURILOR

AGENȚIA DE INVESTIGARE FERROVIARĂ ROMÂNĂ-AGIFER



RAPORT DE INVESTIGARE

al accidentului produs la data de 16.05.2015
între halta de mișcare Loamneș și halta de mișcare Ocna Sibiului
de pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov



*Raport final
8 martie 2016*

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.....	3
C. RAPORTUL DE INVESTIGARE.....	6
<i>C.1. Descrierea accidentului.....</i>	<i>6</i>
<i>C.2. Circumstanțele accidentului.....</i>	<i>12</i>
<i>C.2.1. Părțile implicate.....</i>	<i>12</i>
<i>C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului.....</i>	<i>12</i>
<i>C.2.3.Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii accidentului</i>	<i>12</i>
<i>C.2.3.1. Linii.....</i>	<i>12</i>
<i>C.2.3.2. Instalații.....</i>	<i>13</i>
<i>C.2.3.3. Automotor.....</i>	<i>13</i>
<i>C.2.4. Mijloace de comunicare.....</i>	<i>13</i>
<i>C.2.5 Declanșarea planului de urgență feroviar.....</i>	<i>13</i>
<i>C.3. Urmările accidentului.....</i>	<i>13</i>
<i>C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți.....</i>	<i>13</i>
<i>C.3.2. Pagube materiale.....</i>	<i>13</i>
<i>C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar.....</i>	<i>13</i>
<i>C.4. Circumstanțe externe.....</i>	<i>14</i>
<i>C.5. Desfășurarea investigației.....</i>	<i>14</i>
<i>C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat.....</i>	<i>14</i>
<i>C.5.2. Sistemul de management al siguranței.....</i>	<i>15</i>
<i>C.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare.....</i>	<i>17</i>
<i>C.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii feroviare și a materialului rulant.....</i>	<i>18</i>
<i>C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie.....</i>	<i>18</i>
<i>C.5.4.2. Date constatate cu privire la automotorul deraiat</i>	<i>27</i>
<i>C.5.4.3. Date constatate cu privire la circulația trenului.....</i>	<i>29</i>
<i>C.5.5. Interfața om-mașină-organizație.....</i>	<i>29</i>
<i>C.6. Analiză și concluzii.....</i>	<i>30</i>
<i>C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii ferate.....</i>	<i>30</i>
<i>C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a automotorului.....</i>	<i>30</i>
<i>C.6.3. Analiză și concluzii privind modul de producere a accidentului</i>	<i>31</i>
<i>C.7. Cauzele accidentului.....</i>	<i>31</i>
<i>C.7.1 Cauza directă.....</i>	<i>31</i>
<i>C.7.2. Cauza subiacentă</i>	<i>32</i>
<i>C.7.3. Cauza primară</i>	<i>32</i>
<i>C.8. Observații suplimentare.....</i>	<i>32</i>
D. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ	32

A. PREAMBUL

A.1. Introducere

Organismul de Investigare Feroviar Român denumită în continuare OIFR, în prezent Agenția de Investigare Feroviară Română denumită în continuare AGIFER, desfășoară acțiuni de investigare în conformitate cu prevederile *Legii nr.55/2006* privind siguranța feroviară, cu modificările și completările ulterioare, denumită în continuare *Legea privind siguranța feroviară*, a Hotărârii Guvernului României nr.716/2015 privind organizarea și funcționarea Agenției de Investigare Feroviară Română – AGIFER și pentru modificarea și completarea HG nr.21/2015 privind organizarea și funcționarea Ministerului Transporturilor precum și a *Regulamentului de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România* aprobat prin hotărârea guvernului nr.117/2010, denumit în continuare *Regulament de investigare*.

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

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

A.2. Procesul investigației

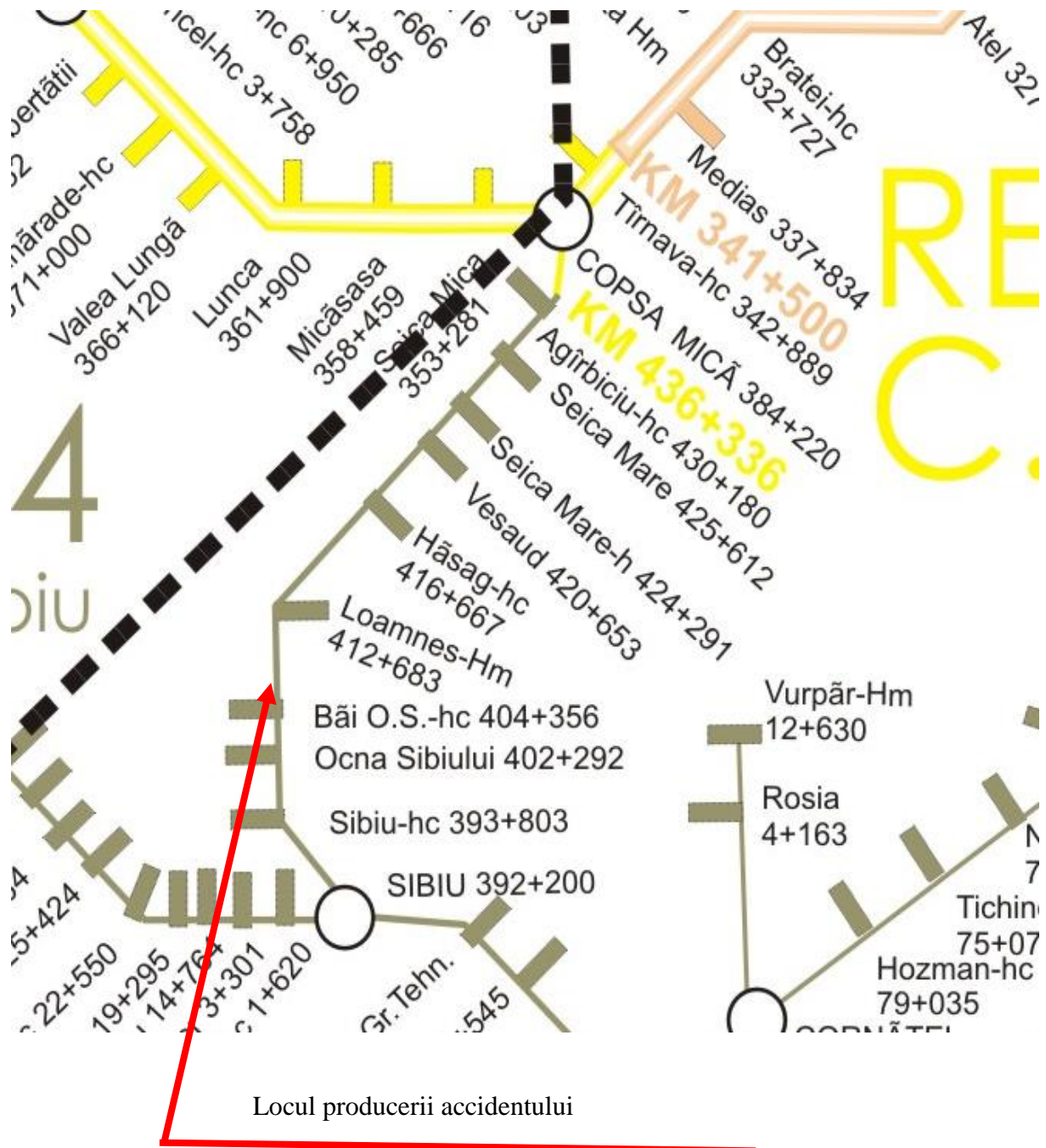
Având în vedere avizarea Revizoratului Regional de Siguranța Circulației din cadrul Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov din data de 16.05.2015, privind accidentul feroviar produs la data de 16.05.2015, între halta de mișcare Loamneș și halta de mișcare Ocna Sibiului, prin deraierea primului boghiu în sensul de mers a automotorului tip ADH 11 ce forma trenul de călători nr.2568 aparținând operatorului de transport SNTFC „CFR Călători” SA și luând în considerare faptul că evenimentul feroviar se încadra ca accident în conformitate cu prevederile art.7, alin.(1), lit.b) din *Regulamentul de Investigare*, directorul Organismului de Investigare Feroviar Român a decis deschiderea unei acțiuni de investigare și a numit prin Decizia nr.170 din 18.05.2015 comisia de investigare. Începând cu data de 04.09.2015 comisia de investigare și-a desfășurat activitatea în cadrul Agenției de Investigare Feroviară Română.

B. SUMMARY OF THE INVESTIGATION REPORT

Summary

On the 16th of May 2015, at 17:50 o'clock, in the branch of the railway county Brașov, track section Sibiu - Copșa Mică, between the railway stations Loamneș and Ocna Sibiului, km 405+962, in the running of the passenger train no.2568, the fist bogie of the diesel multiple unit ADH 11 derailed, in its running direction.

The passenger train no.2568 was of the railway undertaking SNTFC „CFR Călători” SA.



The accident did not generate victims or wounded.

This railway accident led to the cancellation of 4 passenger trains, delay of 7 passenger trains with a total delay of 308 minute and there were necessary 3 additional passenger trains.

One found out damages at the running part, braking and suspension of the diesel multiple unit and the inductor 500 Hz of the light passing signal BL3 was completely destroyed.

For the lifting of the derailed rolling stock, the specialized sequence of operations was asked and routed (TIS- specialized train for intervention), provided with hydraulic jacks, that finished the re-railing of the diesel multiple unit at 02:40 o'clock .

Accident causes

Direct cause of the accident was the fall between the tracks of the right wheel of the driving axle from the diesel multiple unit ADH 11, that was passenger train no.2568, followed by the overclimbing of the running surface of the rail head from the exterior track of the curve by the left wheel of the same axle and its fall outside the track . It happened because the increase of the gauge

value over the accepted maximum value, following the lateral displacement of the rail from the exterior track of the curve under the dynamic stresses of the moving rolling stock on the track.

Underlying cause of the accident was the unsuitable maintenance of the track superstructure in the derailment area, it being confirmed by the keeping of some unsuitable sleepers that did not assure the rail fastening.

Root cause of this accident was the non-application of the provisions of the operational procedures PO SMS 0-4.07 „Meeting with the technical specifications, standards and relevant requirements during the whole life cycle of the lines in maintenance process”, code PO SMS 0-4.12 „Management of the railway safety risks” and code PO SMS 0-4.28 „Checking and control of the maintenance results”, as well as of the practice codes used by the public railway infrastructure manager (instructions on the line maintenance).

Severity level

According to the provisions of art.3, letter l of the Law no. 55/2006 on the railway safety, corroborated with the provisions of art.7, paragraph (1), letter b from the *Investigation Regulations* approved through the Government Decision no. 117/2010 the event is classified as **accident**.

Safety recommendations

The derailment of the diesel multiple unit ADH 11, that was passenger train no.2568, happened because the track gauge over the accepted maximum value, that was established by the unsuitable maintenance of the track superstructure in the derailment area.

The investigation commission considers that the complete infringement of the operational procedure PO SMS 0-4.07 „Meeting with the technical specifications, standards and relevant requirements during the whole life cycle of the lines in maintenance process”, code PO SMS 0-4.12 „Management of the railway safety risks” and code PO SMS 0-4.28 „Checking and control of the maintenance results”, part of the safety management system of CNCF „CFR” SA, as well as of the practice codes used by the public railway infrastructure manager, led to the that unsuitable maintenance of the track superstructure in the derailment area.

Within the investigation process, one also found out that, for the diesel multiple unit type ADH 11, that was the train involved in the accident, the railway undertaking SNTFC „CFR Călători” SA does not get authorisation for putting in service according to the provisions of the Government Decision no.877/2010 on the interoperability of the railway system (issue without importance for the conclusions about the accident causes), although it was introduced in its stock in 2011 following some works of „adjustment for running on railway network” and was mentioned in the Annex no.II of the Safety Certificate Part B got by the railway undertaking.

Taking into account the mentioned issues, the investigation commission recommends Romanian Railway Safety Authority to ask:

1. The railway infrastructure manager to establish the safety measures that have to be implemented in order to ensure that in the process for the line maintenance, both the provisions of its safety management and those of the practice codes are completely met with.

The railway undertaking SNTFC „CFR Călători” SA the documents on the type of works performed at the type of mentioned diesel multiple unit and, consequently, requests the compliance with the provisions of the mentioned government decision.

C. RAPORTUL DE INVESTIGARE

C.1. Descrierea accidentului

La data de 16.05.2015, trenul nr.2568 a plecat din stația CF Sighișoara la ora 15:00, conform livretului cu mersul trenurilor REGIO pe Sucursala Regionala de Căi Ferate Brașov, urmând a ajunge în stația finală Sibiu, la ora 18:18.

Trenul a circulat în condiții normale de siguranța circulației până la halta de mișcare Loamneș de unde a plecat la ora 17:42, conform livretului de mers.

După plecarea din halta de mișcare Loamneș și parcurgerea unei distanțe de aproximativ 7 km, într-o curbă cu deviație dreaptă în sensul de mers al trenului, în zona km.405+962 s-a produs deraierea primului boghiu în sensul de mers al vagonului motor nr.76-1412-6 (din cabina căruia se conducea automotorul).

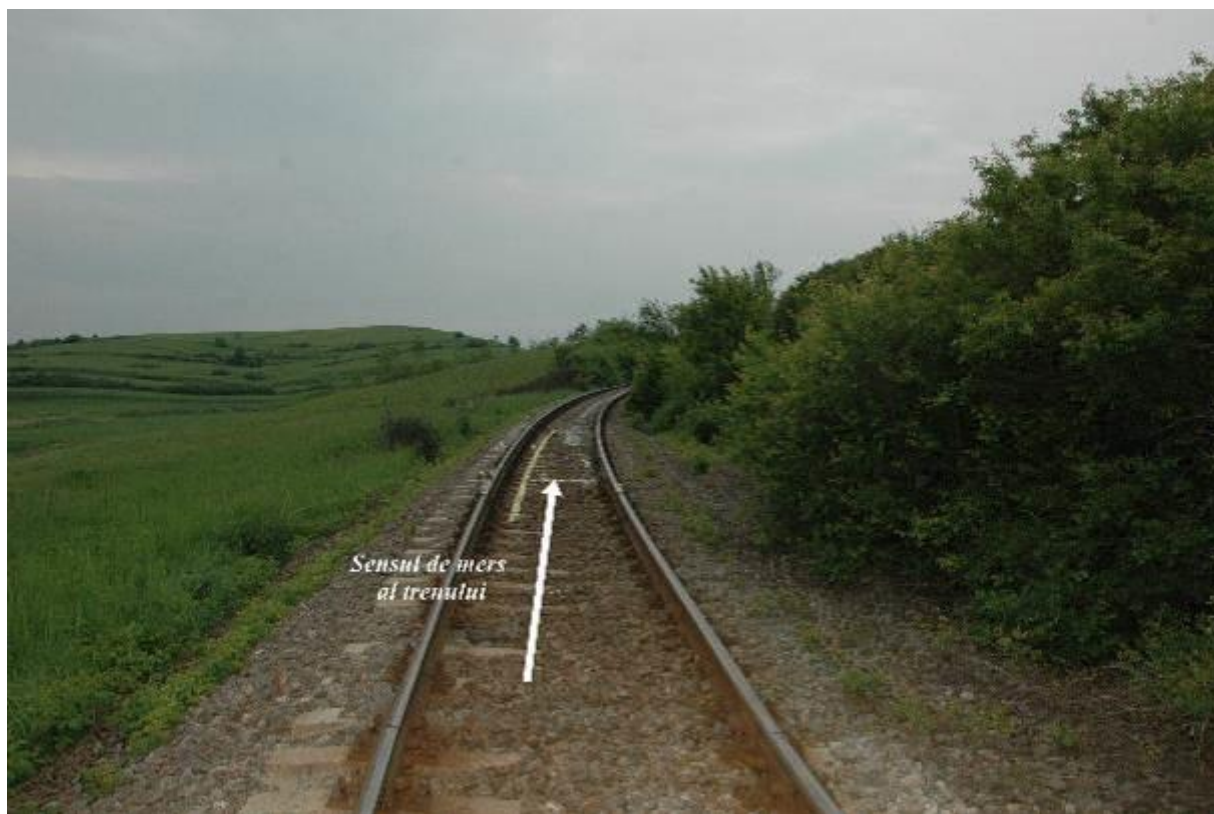


Foto nr.1

Din primele verificări efectuate la fața locului, s-a constatat faptul că prima urmă de deraiere (de cădere a primei roți din partea dreaptă în sensul de mers între firele căii) este pe fața activă a ciupercii șinei din partea dreaptă a sensului de mers (șina corespunzătoare firului interior al curbei) – *foto nr.2*, urmată imediat de escaladarea șinei corespunzătoare firului exterior al curbei de către prima roata din partea stângă în sensul de mers, rularea acesteia pe fața superioară a ciupercii șinei pe o distanță de aproximativ 4,8 m, după care s-a produs căderea acesteia în exteriorul căii – *foto nr.3*.



Foto nr.2

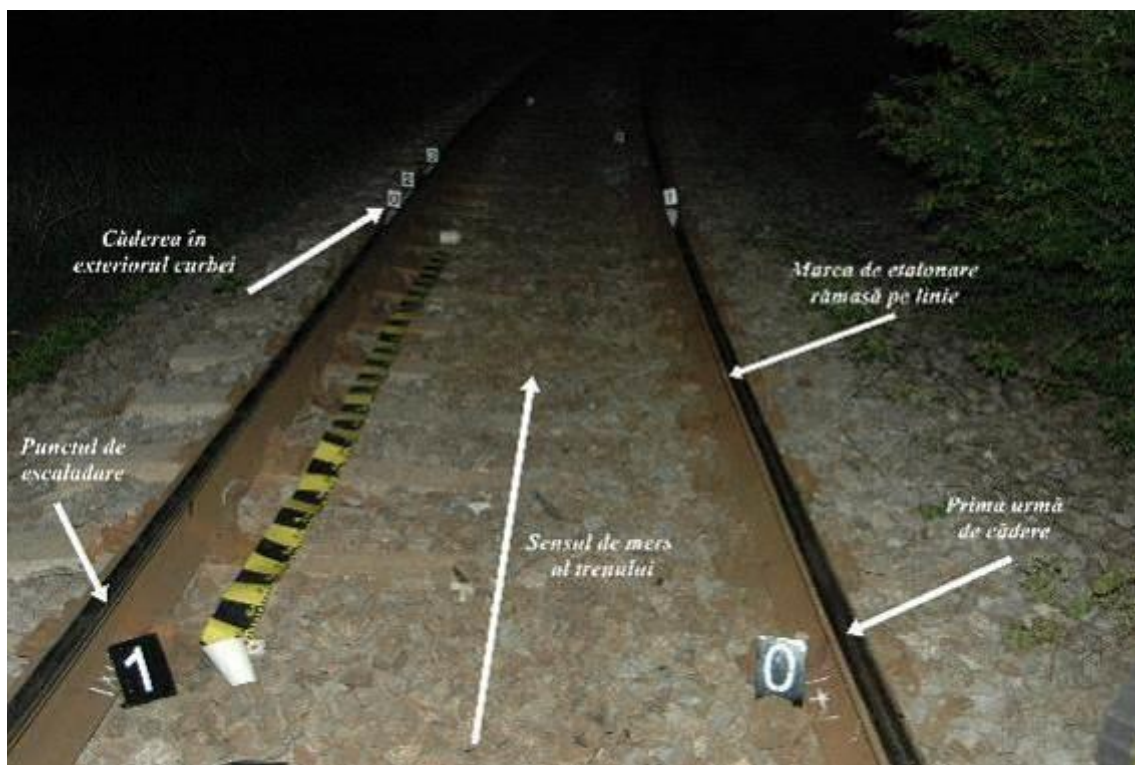


Foto nr.3

Urmele de frecare pe fața interioară a ciupercii șinei din dreapta sensului de mers s-au constatat pe o distanță de aproximativ 5,35 m. La o distanță de aproximativ 2,5 m de prima urmă de cădere între firele căii, s-a observat pe fața interioară a aceleiași șine o peliculă de substanță solidă de culoare deschisă care ulterior a fost identificată ca provenind de la marca de etalonare aplicată pe partea exterioră a roții din partea dreaptă a primei osii a automotorului, cu ocazia efectuării strunjirii – foto nr.4,5.



Foto nr.4



Foto nr.5

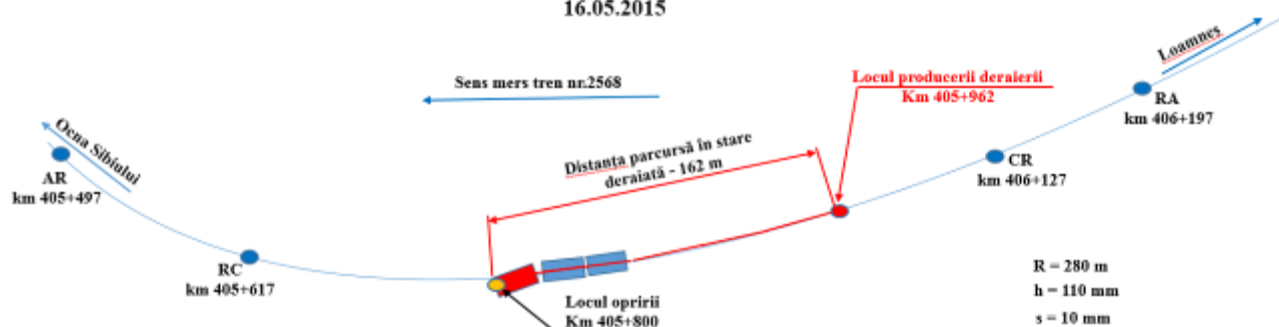


Foto nr.6

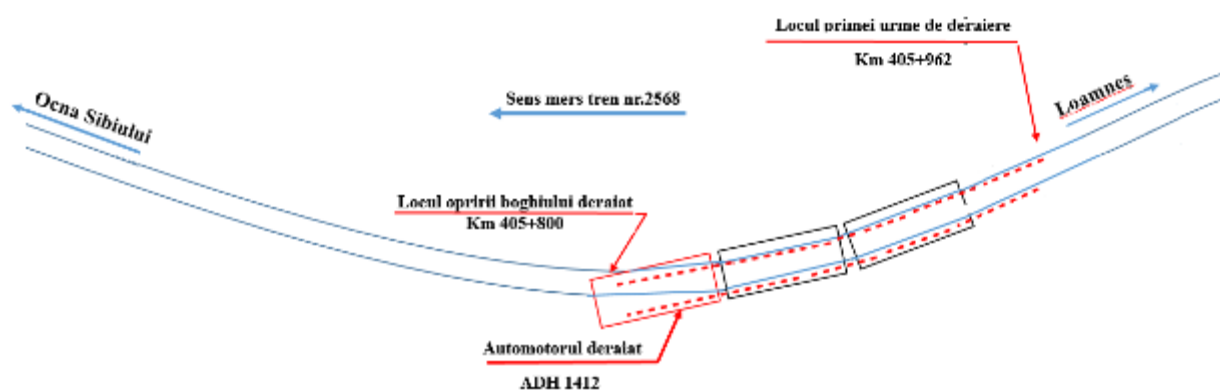


Foto nr.7

Schită deraiere Loamnes - Ocna Sibiului 16.05.2015



Detaliu deraiere



După deraiere, trenul a circulat în această stare o distanță de aproximativ 160 m, după oprire prima osie a primului boghiu a automotorului aflându-se cu roata din partea stângă la o distanță de aproximativ 90 cm de ciuperca șinei, iar a doua osie la o distanță de aproximativ 70 cm de ciuperca șinei – *foto nr.8*.



Foto nr.8

La o distanță de aproximativ 8 m de la prima urmă de cădere a roții din dreapta, au fost găsite între firele căii, părți ale elementelor de frânare (discul de frână al roții din dreapta a primei osii în sensul de mers) ale automotorului, deteriorate ca urmare circulației deraiate – *foto nr.9, 10.*



Foto nr.9 – Bucăți din discul de frână între firele căii



Foto nr.10 - Discul de frână degradat

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 Brașov și este întreținută de salariații săi.

Infrastructura și suprastructura căii ferate pe zona unde s-a produs accidentul sunt în administrarea CNCF „CFR” SA și sunt întreținute de salariații Districtului Linii nr.4 Sibiu din cadrul Secției L4 Sibiu.

Instalațiile de semnalizare sunt în administrarea CNCF „CFR” SA și sunt întreținute de salariații Postului de Lucru Sibiu din cadrul Secției CT3 Alba Iulia.

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

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

Automotorul tip ADH 11 implicat în accident, ce a format trenul de călători nr.2568 este în proprietatea operatorului de transport feroviar SNTFC „CFR Călători” SA, fiind condus și deservit de personal aparținând aceluiași operator de transport feroviar.

C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului

Trenul de călători nr.2568 a fost format dintr-un automotor tip ADH 11, având 12 osii clasă, 144 tone brute, 20 tone nete, tonaj frânat automat necesar/real:122t/214t, tonaj frânat manual necesar/real:17t/85t și lungimea de 80 m.

Trenul de călători nr.2568 a circulat în condițiile stabilite în Livretul cu mersul trenurilor REGIO pe Sucursala Regionala de Căi Ferate Brașov 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

Linia curentă dintre halta de mișcare Loamneș și halta de mișcare Ocna Sibiului este linie simplă, neelectrificată, traseul în plan al căii fiind constituit dintr-o succesiune de aliniamente și curbe.

În zona producerii accidentului, traseul în planul orizontal al căii este constituit dintr-o curbă, cu deviație dreaptă în sensul de mers al trenului, care este alcătuită dintr-o curbă circulară cu raza $R=280$ m, care se racordează cu aliniamentele adiacente prin intermediul a două curbe de racordare având lungimile de $l_{r1}=120$ m, respectiv $l_{r2}=70$ m. Pe lungimea curbei circulare cu raza $R=280$ m supraînălțarea și supralărgirea sunt constante și au valorile $h=110$ mm, respectiv $s=10$ mm. Deraierea s-a produs în cuprinsul curbei circulare.

Această curbă este integrată într-o grupare de curbe, ale cărei elemente geometrice au impus limitarea vitezei maxime de circulație a trenurilor la 65 km/h.

În profilul în lung declivitatea în zona producerii accidentului este de **10,4** ‰ (rampă în sensul de mers al trenului).

Descrierea suprastructurii căii

În zona producerii deraierii suprastructura căii ferate este constituită din șină tip 65, cale cu joante (CCJ), traverse de beton T 30 (traverse pentru curbe cu supralărgire) și traverse de beton T 26 (traverse pentru aliniament și curbe fără supralărgire), prindere indirectă tip K.

Prisma de piatră spartă în zona producerii deraierii era completă și necolmatată, permițând verificarea vizuală cu ocazia reviziilor tehnice ale suprastructurii căii.

C.2.3.2. Instalații

Secția unde s-a produs accidentul feroviar (Sibiu – Copșa Mică) este dotată cu instalații de dirijare a traficului feroviar tip bloc de linie automat (BLA).

C.2.3.3. Automotor

Automotorul tip ADH 11 ce a format trenul de călători nr.2568 a fost compus din vagonul motor nr.76-1412-6, vagonul intermediar nr.59-1412-2 și vagonul motor nr.76-1452-2 (în sensul de mers al trenului).

Automotorul se află în parcul de exploatare al Depoului de Locomotive Sibiu din cadrul operatorului de transport SNTFC „CFR Călători” SA de la data de 29.08.2011, după efectuarea lucrărilor de „adaptare pentru circulația pe CFR” realizate la SC REMARUL „16 Februarie” SA Cluj Napoca și se regăsește în Anexa II a Certificatului de siguranță partea B deținut de operatorul de transport.

În momentul producerii accidentului, automotorul a fost condus și deservit de către personal autorizat aparținând aceluiași operator de transport.

C.2.4. Mijloace de comunicare

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

C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar

Imediat după producerea accidentului la fața locului s-au deplasat reprezentanți ai Poliției Transporturi Feroviare, Autorității de Siguranță Feroviară Română, ai Organismului de Investigare Feroviar Român, precum și reprezentanți ai operatorilor economici implicați.

Pentru ridicarea automotorului deraiat a fost solicitat și îndrumat trenul de intervenție specializat (TIS), dotat cu instalații de vinciuri hidraulice, tren care a fost expedit din stația CF Brașov la ora 20:47 și a sosit în halta Băile Ocna Sibiului la ora 23:58, de unde a plecat spre locul producerii accidentului la data de 17.05.2015 la ora 00:22.

Materialul rulant a fost ridicat la ora 02:40, linia fiind redeschisă circulației trenurilor la ora 07:16 cu restricție de viteză de 30 km/h.

C.3. Urmările accidentului

C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți

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

C.3.2. Pagube materiale

În urma producerii accidentului feroviar s-au înregistrat pagube materiale la automotorul deraiat și la instalațiile SCB.

Valoarea estimativă a pagubelor la momentul întocmirii prezentului raport este de **64 298.61 lei** cu TVA. Această valoare are în vedere cheltuielile pentru refacerea instalațiilor feroviare precum și pentru repararea automotorului avariat.

C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar

Urmare producerii accidentului, linia curentă între halta de mișcare Loamneș și halta de mișcare Ocna Sibiului a fost închisă din data de 16.05.2015 de la ora 17:50 până în data de 17.05.2015 la ora 07:16.

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

- trenuri întârziate - 7 trenuri de călători cu un total de 308 minute;
- trenuri suplimentare - 3 trenuri de călători;
- trenuri anulate - 4 trenuri de călători.

C.4. Circumstanțe externe

La data de 17.05.2015, la ora producerii accidentului feroviar nu s-au înregistrat fenomene meteorologice care să perturbe 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 și deservit automotorul care a format trenul, a reieșit faptul că între haltele de mișcare Loamneș și Ocna Sibiului, aflându-se cu trenul pe o porțiune de linie cu limitare de viteză de 65 km/h și circulând cu viteza de 62 km/h, a auzit un zgomot puternic și a luat măsuri de frânare rapidă.

După oprirea trenului, asigurarea contra pornirii din loc, luarea măsurilor instrucționale referitoare la părăsirea postului de conducere de către personalul de locomotivă și efectuare verificării pe jos a trenului, personalul de locomotivă a constatat faptul că primul boghiu în sensul de mers era deraiat de ambele osii și a luat legătura cu IDM din stația CFR Ocna Sibiului pentru avizarea accidentului.

Rezumatul mărturiilor personalului administratorului de infrastructură au rezultat următoarele aspecte relevante:

Referitor la modul de remediere a defectelor depistate în urma verificării căii cu vagonul de măsurat calea (VMC) și automotorul TMC

- după verificarea căii cu TMC la data de 03.09.2014, s-a constatat un defect de ecartament lărgire L₅ la km 405+957;
- nu s-a întocmit program de remediere a defectelor identificate în urma verificării geometriei căii efectuată la data de 03.09.2014 cu TMC;
- s-a avizat verbal personalul responsabil, fără însă a se urmări modul de remediere;
- la data de 06.05.2015 s-a efectuat verificarea căii cu vagonul de măsurat calea (VMC), ocazie cu care a fost constatat același defect de ecartament la km 405+955;
- în urma acestei măsurători s-a întocmit program de remediere, fără a se cuprinde și defectul menționat;
- în perioadele 09-12.02.2015 respectiv 14-15 și 21.04.2015, s-au efectuat controale la Districtul nr.4, fără a fi verificată zona situată între km 405+000/km 406+000, unde a fost depistat de către automotorul TMC defectul de ecartament de la km 405+957;
- nu s-a făcut nicio avizare din partea personalului responsabil din cadrul districtului de linii nr.4 Sibiu, referitoare la lipsa prinderilor pe zona unde s-a produs accidentul.

Referitor la modul de efectuare a reviziilor căii

- revizia tehnică a căii s-a efectuat zilnic, dar fără parcurgerea pe jos a întregii distanțe de revizie și fără consemnarea în registrul de revizie a liniilor și instalațiilor de siguranță circulației (RRLISC) din halta de mișcare Ocna Sibiului a datei și orei la care aceasta a fost finalizată;
- lipsa tirfoanelor la cele șase traverse consecutive pe firul exterior al căii, în zona producerii deraierii, era cunoscută de personalul responsabil cu mentenanța anterior producerii accidentului;

- nu a fost avizată nicio persoană cu responsabilități de siguranța circulației din cadrul districtului nr.4 Sibiu și secției L4 Sibiu în legătură cu starea necorespunzătoare a căii;
- defectele depistate de automotorul TMC la data de 03.09.2014 au fost cunoscute de personalul responsabil cu mentenanța, dar nu s-a întocmit un plan de remediere a acestora;
- identificarea defectelor căii înregistrate pe banda vagonului de măsurat calea în urma măsurătorii efectuată la data de 06.05.2015, nu s-a făcut cu atenție de personalul responsabil cu această activitate, defectul de la km 405+955 fiind înregistrat pe bandă, dar fără a fi programat pentru executarea lucrărilor de remediere;
- nu s-au efectuat reviziile chenzinale, anterior producerii accidentului, din luna martie 2015, motivul invocat fiind participarea la lucrări de înlocuire traverse pe alte distanțe, verificarea părților ascunse la aparatele de cale (VPA), lucrări cu mașini grele de cale;
- ultimele măsurători ale elementelor geometrice ale curbelor din linie curentă s-au efectuat în anul 2012, după care verificarea geometriei căii a fost efectuată cu automotorul TMC;
- la data de 23.03.2015 s-au executat lucrări de buraj cu mașină de burat nivelat și ripat calea tip BNRI 85. Cu ocazia executării acestor lucrări au fost constatate tirfoane forfecate în zona producerii deraierii (km 405+960);

C.5.2. Sistemul de management al siguranței

A. 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 10.11.2013, 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 22.05.2014 - 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.

În Anexa nr.II a Certificatului de Siguranță Partea B cu număr de identificare RO1220140077 – *”VEHICULE FERUVIARE cu care operatorul de transport feroviar este autorizat să efectueze servicii de transport feroviar pe secțiile de circulație, liniile de cale ferată, zonele de manevră feroviară și liniile ferate industriale înscrise în certificatul de siguranță partea B - Anexa nr.I”* la capitolul 1 – *Vehicule feroviare pentru efectuarea operațiunilor de transport de tip A* este menționat și automotorul implicat în accident.

Conform documentelor puse la dispoziție de Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, până la data de 06.10.2015, operatorul de transport feroviar SNTFC ”CFR Călători” SA (în calitate de deținător al automotorului), nu a făcut nicio solicitare pentru obținerea autorizației de punere în funcțiune a automotorului tip ADH 11 și, pe cale de consecință, nu deține autorizație pentru punerea în funcțiune a acestuia, contrar prevederilor HG nr.877/2010.

B. 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 exploatarei, inclusiv unde este cazul, al întreținerii și exploatarei sistemului de control al traficului și de semnalizare.

Întrucât, din verificările și măsurările efectuate asupra stării liniei au rezultat neconformități în cadrul lucrărilor de revizie, verificare și întreținere a liniei, comisia de investigare a verificat dacă sistemul de management al siguranței al CNCF „CFR” SA dispune de proceduri pentru a garanta că:

- întreținerea este efectuată în conformitate cu cerințele relevante;
- este realizată identificarea riscurilor asociate operațiunilor feroviare, inclusiv cele care rezultă direct din activitățile profesionale, organizarea muncii sau volumul de lucru și din activitățile altor organizații și/sau personale;
- se face verificarea și controlul performanțelor și rezultatelor operațiunilor de întreținere.

S-a constatat că, pentru a îndeplini aceste cerințe, gestionarul infrastructurii feroviare publice a întocmit și difuzat celor interesați Procedura Operațională cod PO SMS 0-4.07 „Respectarea specificațiilor tehnice, standardelor și cerințelor relevante pe întreg ciclul de viață a liniilor în procesul de întreținere”, Procedura Operațională cod PO SMS 0-4.12 – „Managementul riscurilor de siguranță feroviară” și Procedura Operațională cod PO SMS 0-4.28 – „Verificarea și controlul rezultatelor operațiunilor de întreținere”.

Analizând procedura operațională cod PO SMS 0-4.07 „Respectarea specificațiilor tehnice, standardelor și cerințelor relevante pe întreg ciclul de viață a liniilor în procesul de întreținere” și modul de aplicare a acesteia, comisia de investigare a constatat următoarele:

- în Anexa 1 - „Diagrama flux a procesului de întreținere” printre documentele asociate/documentele de referință este menționată și Instrucția privind fixarea termenelor și a ordinei în care trebuie efectuate reviziile căii nr.305/1997. Cu toate acestea, deși conform art. 3 din Instrucția nr. 305/1997 șeful de district de linie efectuează revizia căii pe jos pe întreaga distanță a districtului o dată la 15 zile în cadrul procesului de întreținere a liniei, în realitate acesta nu a efectuat reviziile chenzinale programate în perioada aprilie – mai 2015;
- în Anexa 2 - „Tipuri de lucrări de întreținere curentă” este enumerată în cadrul lucrărilor de întreținere curentă și lucrarea de „remediere a deranjamentelor apărute la linie, acționând și asupra cauzelor care le-au provocat”. În realitate, cu toate că personalul responsabil cu mentenanța liniei a constatat elemente ale căii lipsă sau degradate nu au fost luate măsuri de remediere sau înlocuire a acestora.

Analizând procedura operațională cod PO SMS 0-4.12 – „Managementul riscurilor de siguranță feroviară” și modul de aplicare a acesteia, comisia de investigare a constatat următoarele:

- la pct. 5.4.1.2. „Analiza de risc” este menționată și folosirea codurilor de practică (regulamente CFR, instrucțiuni și instrucții CFR) pentru controlarea anumitor pericole. În cursul investigării acestui accident, comisa de investigare a constatat însă cazuri de nerespectare a prevederilor din unele coduri de practică, astfel:
 - nu s-a efectuat revizia tehnică a căii pe întreaga distanță de revizie așa cum era stabilit prin conform graficului de revizie (contrar prevederilor Fișei nr.2 din Instrucția nr.305/1997);
 - nu s-au efectuat toate reviziile chenzinale (contrar prevederilor Fișelor nr.3 și 4 din Instrucția nr.305/1997);

- deși s-au constatat elemente ale căii lipsă sau degradate nu au fost luate măsuri de remediere sau înlocuire a acestora (contrar prevederilor art.14.1, 14.2.f din Instrucția nr.322/1972 și art.24 din Instrucția nr.323/1972) și nu au fost avizate organele superioare ierarhic despre aceste situații (contrar prevederilor art.21 și art.22.2 din Instrucția nr.321/1972);
- nu s-a mai efectuat măsurarea curbilor din anul 2012 aceasta fiind înlocuită cu verificarea căii cu automotorul de diagnoză a căii și liniei de contact - TMC, dar nu au fost analizate diagramele curbilor rezultate în urma verificării efectuate la data de 03.09.2014 (contrar prevederilor Fișei nr.4 din Instrucția nr.305/1997);
- după verificarea liniei cu automotorul de diagnoză a căii și liniei de contact - TMC, nu s-a întocmit raportul de prelucrare a graficelor și raportul defectelor (contrar prevederilor art.224 din Instrucțiunile pentru diagnoza căii și a liniei de contact efectuată cu automotorul TMC);
- deși, cu ocazia verificării liniei cu vagonul de măsurat calea a fost depistat un defect de ecartament de tip L5, defect ce era vizibil pe banda vagonului de măsurat calea, acesta nu a fost inclus în nota cu defectele depistate (contrar prevederilor art.6.5 din Instrucția pentru folosirea vagoanelor de măsurat calea nr.329/1995);
- nu a fost analizată banda vagonului de măsurat calea de către șeful secției de întreținere linii în prezența picherului, iar defectul constatat nu a fost remediat în termen de 24 de ore (contrar prevederilor art.6.7 și 6.8 din Instrucția pentru folosirea vagoanelor de măsurat calea nr.329/1995).

Analizând procedura operațională cod PO SMS 0-4.28 – „Verificarea și controlul rezultatelor operațiunilor de întreținere” și modul de aplicare a acesteia, comisia de investigare a constatat următoarele:

- la pct. 6.6, 6.7, 6.8. și 6.9 sunt stabilite atribuțiile personalului responsabil cu mentenanța liniei (șef secție L, șef secție adjunct L, șef district L și șef echipă L) prin trimitere la fișele din Instrucția nr. 305/1997. În realitatea, comisia de investigare a constatat (așa cum este prezentat în cap. C.5.4.1. *Date constatate cu privire la linie*), nerespectări ale prevederilor cuprinse în aceste fișe.

În concluzie, comisia de investigare consideră că, în cazul acestui accident nu au fost aplicate în totalitate prevederile din procedurile operaționale mai sus amintite, precum și cele din codurile de practică utilizate de către CNCF „CFR” SA (instrucțiunile referitoare la mentenanța liniei), fapt ce a condus la o întreținere necorespunzătoare a infrastructurii feroviare.

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-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;
- 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 MTCT nr.571/2004 pentru aprobarea reglementărilor tehnice Normativ privind utilizarea traverselor de beton precomprimat la linii de cale ferată, indicativ CD-27-04;
- Hotărârea Guvernului României nr.877/2010;
- Specificația Tehnică cod ST 28-2012 - "Revizii planificate tip Rz, R7, RT, R1, R2, pregătiri de iarnă și reparații accidentale pentru automotorul ADH 11, întocmită de către SC "CFR SCRL BRAȘOV" SA;
- Specificația tehnică cod ST 21-2008 - "Reprofilarea bandajelor la osiile vehiculelor feroviare pe strungul subteran tip HEGENSCHIEDT" – revizuită în anul 2009, întocmită de către SC "CFR SCRL BRAȘOV" SA;
- Documentație tehnică pentru automotorul ADH 11 pusă la dispoziție de SC REMARUL "16 Februarie" Cluj Napoca SA;

surse și referințe:

- copii ale documentelor solicitate de membrii comisiei de investigare depuse ca anexe la dosarul de investigare;
- fotografii realizate la fața locului imediat după producerea accidentului de către membrii comisiei de investigare și reprezentanții Poliției jud. Sibiu;
- fotografii efectuate la automotorul implicat la locul producerii accidentului, precum și la SC „CFR SCRL Brașov” SA - Secția de Reparații Locomotive Sibiu;
- 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 tren;
- 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, la km 405+962 (considerat punctul „0”) a fost identificată prima urmă de cădere între firele căii a roții din dreapta a primei osii a automotorului (în sensul de mers al trenului).

Această roată a circulat frecând pe fața activă a ciupercii șinei corespunzătoare firului interior al curbei pe o distanță de 5,35 m, după care a căzut între firele căii. Din locul în care s-a produs căderea roții din partea dreaptă, urmele de circulație a roții din partea stângă pe marginea ciupercii șinei s-au constatat pe o distanță de 4,8 m după care aceasta a căzut în exteriorul căii.

De la punctul „0”, în sens invers de mers al trenului au fost marcați pe teren picheți din 2,5 m în 2,5 m, în punctele rezultate fiind efectuate verificări ale ecartamentului și nivelului transversal al căii, cu tiparul de verificat calea verificat metrologic. De asemenea, au fost efectuate măsurători ale săgeților curbei în cuprinsul căreia s-a produs deraierea.

Pentru verificarea stării traverselor și a prinderilor, din punctul „0” în sens invers sensului de mers al trenului au fost inscripționate un număr de 7 traverse cu literele A-G, iar în sensul de mers al trenului, 3 traverse cu notațiile 1A, 2A, 3A.

Din verificările efectuate la fața locului asupra celor 10 traverse s-a constatat:

- la un număr de 6 traverse consecutive (inscripționate D, C, B, A, A1, A2 în sensul de mers al trenului) s-a constatat prinderea necorespunzătoare pe firul exterior al curbei la 6 traverse consecutive, din care la 5 traverse tirfoanele lipseau;
- din cele 6 traverse menționate, primele 4 în sensul de mers (inscripționate D, C, B, A) nu aveau niciun tirfon, la traversa nr.5 (inscripționată 1A) cele două tirfoane existente erau cu ruptură veche

putând fi scoase cu mâna – *foto nr.11-12*, iar ultima traversă (inscripționată 2A) prezenta de asemenea lipsa tuturor tirfoanelor;

- găurile diblurilor din traverse erau înfundate cu pământ;
- distanțe între plăcile metalice de prindere și traverse;
- urme de frecare de la clește pe talpa șinei, placa metalică de la traversa D fiind deplasată spre traversa E – *foto nr.13-17*.



Foto nr.11



Foto nr.12



Foto nr.13



Foto nr.14



Foto nr.15



Foto nr.16



Foto nr.17

La traversa nr.5 s-a constatat existența unei distanțe între placa de prindere și traversă, datorită faptului că tirfoanele erau rupte și nu asigurau prinderea corespunzătoare, distanțe corespunzătoare fiind constatate și la celelalte traverse care nu mai aveau nici un tirfon - *foto nr.18-19 și foto nr.16.*

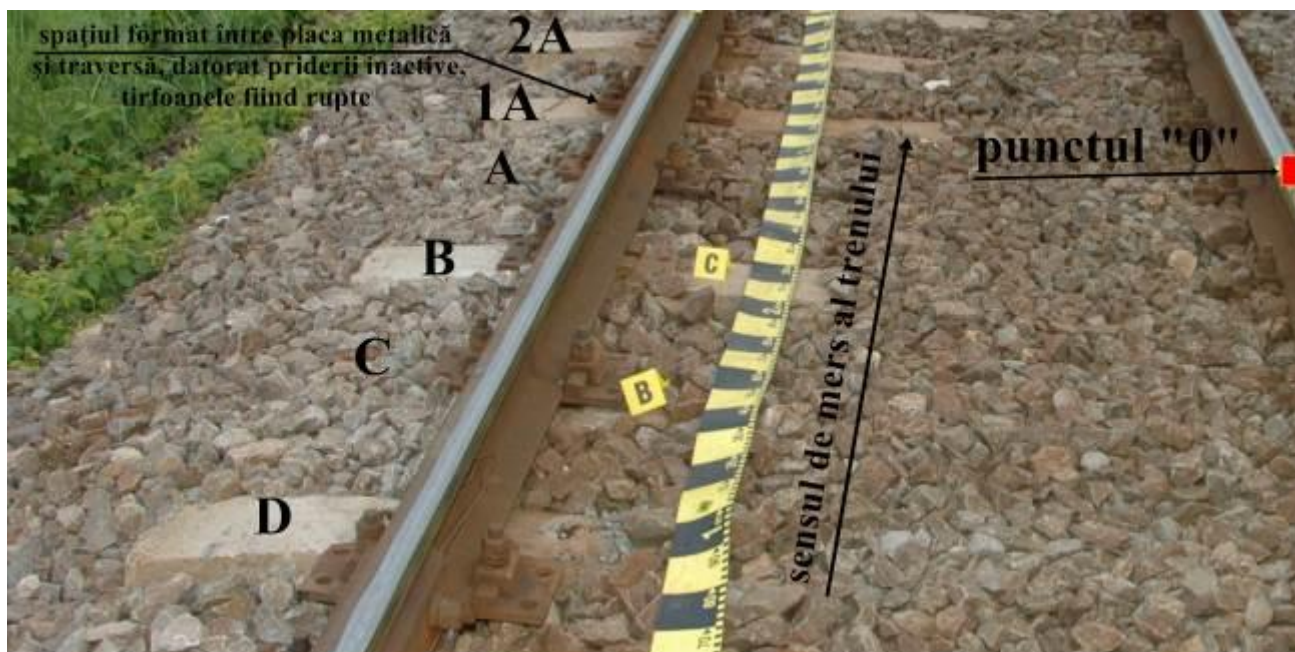


Foto nr.18



Foto nr.19

Corespunzător fiecărei traverse menționate mai sus, s-au făcut măsurători ale ecartamentului.

În punctul "0", corespunzător traversei A, valoarea ecartamentului a fost de 1475 mm (+ 40 mm față de 1435 mm), celelalte valori fiind prezentate în *foto nr.20*.

Astfel, în urma verificărilor efectuate, în punctul „0” și în dreptul traversei anterioare acestui punct s-a constatat depășirea ecartamentului maxim admis (1470 mm).

De asemenea, se menționează că între punctul "1" (traversa F) și punctul „0” a fost depășită toleranța la ecartament de +10 mm.

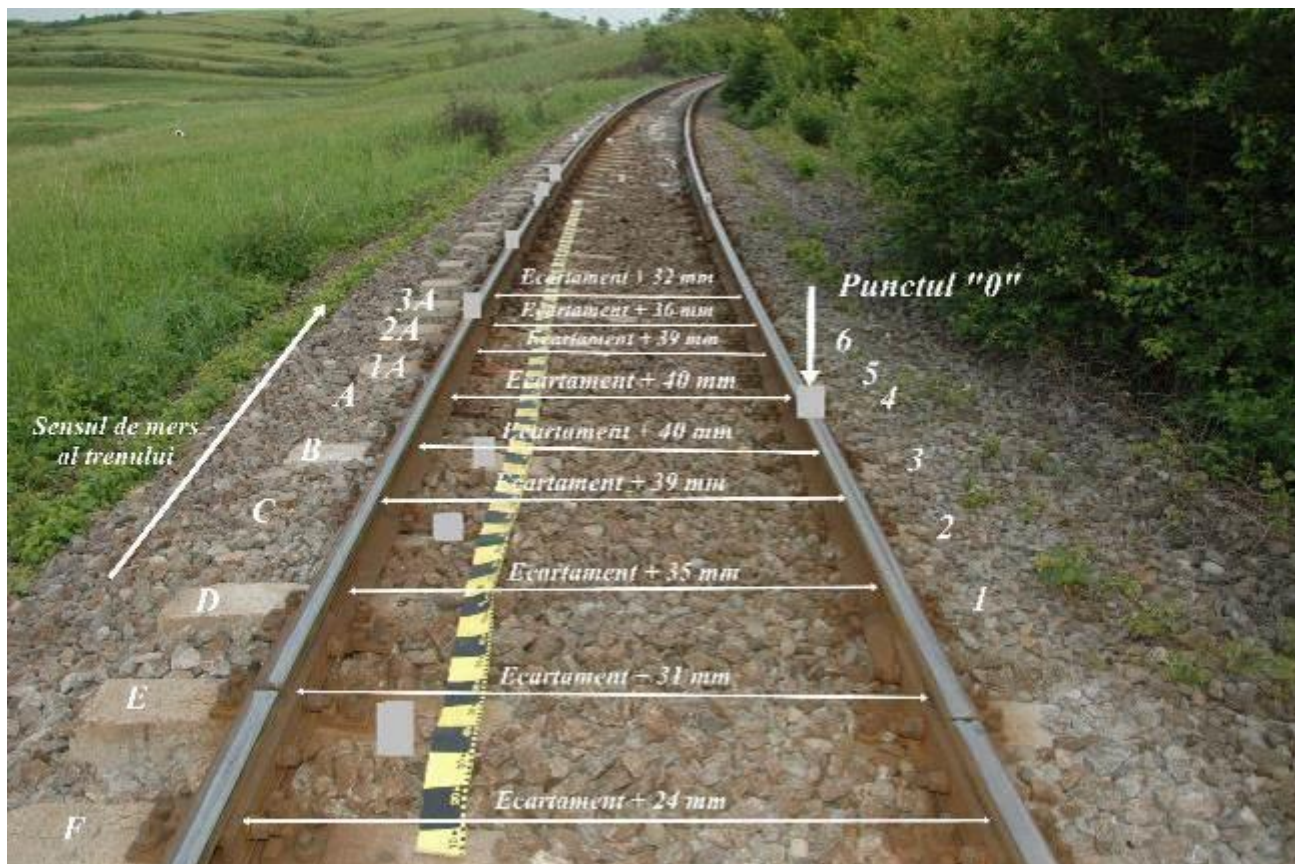


Foto nr.20

În zona producerii accidentului, respectiv a celor șase traverse consecutive constatate cu prinderea necorespunzătoare pe firul exterior al curbei la 6 traverse consecutive, din care la 5 traverse tirfoanele lipseau pe firul exterior al curbei, s-au găsit între firele căii mai multe tirfoane rupte și ruginite – foto nr.21,22.



Foto nr.21



Foto nr.22

Starea tehnică a liniei înainte de producerea accidentului feroviar

Ultima lucrare de reparație capitală (refacție) a fost executată în anul 1991.

Anterior producerii accidentului feroviar, ultimele lucrări executate în zona producerii acestuia au fost lucrări de buraj mecanizat (la data de 23.03.2015) și ripaj mecanizat (la data de 02.04.2015) cu mașina de burat tip BNRI 85.

Curba în cuprinsul căreia s-a produs deraierea are raza de 280 m, la care supralărgirea este de 10 mm. Din datele furnizate de Secția L4 Sibiu, aceasta este echipată cu traverse de beton tip T30.

S-au verificat 4 panouri consecutive în cadrul curbei, inclusiv panoul în cuprinsul căruia s-a produs deraierea, constatându-se că nu toate traversele erau de tip T30, existând un număr mare de

traverse de beton armat tip T26 precum și traverse fără nicio inscripție care să poată da informații referitoare la tipul acestora.

Traversele tip T26 sunt utilizate în curbe fără supralărgire, cu raza mai mare de 400 m.

Folosirea traverselor tip T26 în această curbă contravine prevederilor "Normativului privind utilizarea traverselor de beton precomprimat la lini de cale ferată, indicativ CD – 27 - 04" aprobat prin Ordinul MTCT nr.571/2004.

În urma recensământului asupra stării materialelor de cale efectuat în anul 2014 pe distanța cuprinsă între km 405+000 – 406+000, s-a recenat un număr de 220 traverse necorespunzătoare (din care 200 traverse de beton tip T 30 și 20 traverse lemn), peste limita admisă prin *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*.

Constatări referitoare la verificarea căii cu automotorul TMC și vagonul de măsurat calea VMC

La data de 03.09.2014 a fost efectuată verificarea căii cu automotorul TMC.

La acea dată, înregistrările parametrilor geometri ai căii indicau existența unei lărgiri de gradul 5 (L₅) (stabilit conform prevederilor art.29 din *Instrucțiuni pentru diagnoza căii și a liniei de contact efectuată cu automotorul TMC*) unde ecartamentul liniei depășea cu 39 mm valoarea nominală de 1435 mm la km 405+957 și o denivelare transversală de 17 mm (defect de tip V₃) (stabilit conform prevederilor art.32 din *Instrucțiuni pentru diagnoza căii și a liniei de contact efectuată cu automotorul TMC*) la aceeași poziție kilometrică. Ulterior această denivelare transversală s-a agravat, defectul devenind defect tip N₃.

După această verificare a căii nu s-a întocmit raportul de prelucrare a graficelor și raportul defectelor contrar prevederilor art.224 din aceleași *Instrucțiuni pentru diagnoza căii și a liniei de contact efectuată cu automotorul TMC* astfel că aceste defecte ale geometriei căii nu au fost programate pentru remediere.

Astfel, conform prevederilor acestor *Instrucțiuni*, defectul de ecartament al căii L₅ de la km 405+957, trebuia remediat în termen de 24 de ore de la primirea graficelor și rapoartelor aferente, iar defectul V₃ trebuia remediat în termen de 10 zile în prezența șefului de district.

La data de 06.05.2015 a fost efectuată o nouă verificare a căii, de data aceasta cu vagonul de măsurat calea.

În urma analizării benzii vagonului cu înregistrările valorilor elementelor geometrice a kilometrului în care este inclus punctul deraierii, s-a constatat faptul că pe această bandă sunt înregistrate defecte ale ecartamentului căii (defect L₅ km 405+955) și ale nivelului transversal (defect N₃ km 405+955) la aceeași poziție km la care s-a produs deraierea.

Aceste defecte, vizibile pe banda vagonului de măsurat calea, nu au fost incluse în nota cu defectele depistate, contrar prevederilor art.6.5 din *Instrucția pentru folosirea vagoanelor de măsurat calea nr.329/1995*.

În conformitate cu prevederile art.6.7 și 6.8 din instrucția mai sus amintită, banda vagonului de măsurat calea trebuia analizată de către șeful secției de întreținere linii în prezența picherului, termenul de remediere al defectelor de gradul 3 fiind de 10 zile, iar pentru defectele de gradul 4, 5 și 6 termenul de remediere fiind de 24 ore.

Constatări referitoare la activitatea de revizie și verificare a stării căii

Au fost constatate o serie de deficiențe în activitatea de revizie și verificare a stării căii, deficiențe ce constau în nerespectarea reglementărilor referitoare la atribuțiile personalului responsabil cu mentenanța liniei, astfel:

- nu au fost avizate organele superioare ierarhic despre situația din zona producerii deraierii (km 405+955/405+960), referitoare la cele șase traverse consecutive la care lipseau tirfoanele de pe

firul exterior, situație care era cunoscută anterior datei de 16.05.2015 (contrar prevederilor art.21 și art.22.2 din Instrucția nr.321/1972);

- nu s-a executat revizia căii pe întreaga distanță de revizie (de la km 412+000 la km 401+700), conform graficului de revizie, astfel că nu s-a înscris finalizarea reviziei în registrul de revizie a liniilor și instalațiilor de siguranța circulației (RRLISC) din stația Ocna Sibiului, justificarea constând în participarea la alte lucrări (contrar prevederilor Fișei nr.2 din Instrucția nr.305/1997);
- nu s-au efectuat toate reviziile chenzinale, ultima fiind efectuată în cursul lunii martie 2015, justificarea constând în participarea la alte lucrări (contrar prevederilor Fișelor nr.3 și 4 din Instrucția nr.305/1997);
- deși s-a constatat prinderea necorespunzătoare pe firul exterior al curbei la 6 traverse consecutive, cu ocazia lucrărilor de buraj, s-a avizat această problemă, fără însă a se lua nicio măsură de remediere (contrar prevederilor art.14.1, 14.2.f din Instrucția nr.322/1972);
- s-a comunicat despre tirfoane slăbite în această zonă, dar nu concret despre lipsa tirfoanelor de la cele șase traverse consecutive pe firul exterior al curbei, fără însă a se lua nici o măsură (contrar prevederilor art.24 din Instrucția nr.323/1972);
- nu s-a mai efectuat măsurarea curbelor din anul 2012, datorită lipsei de personal, aceasta fiind înlocuită cu verificarea căii cu automotorul TMC. Diagramele curbelor în urma verificării din data de 03.09.2014 nu au fost analizate (contrar prevederilor Fișei nr.4 din Instrucția nr.305/1997).

C.5.4.2. Date constatate cu privire la automotorul deraiat

Datele punerii în circulație și a executării reparațiilor planificate:

- automotorul ADH 11 implicat în accident a efectuat reparație tip „adaptare pentru circulația pe CFR” la data de 29.08.2011 la SC REMARUL „16 Februarie” Cluj Napoca SA, data de la care a intrat în parcul de exploatare al Depoului de Locomotive Sibiu din cadrul SNTFC „CFR Călători” SA;
- de la această dată și până la producerea accidentului, automotorul nu a mai efectuat o altă reparație planificată, parcurgând o distanță totală de 330.339 km;
- conform planului de mentenanță stabilit de SNTFC „CFR Călători” SA următoarea reparație planificată ar trebui să fie de tip RR, la 7 ani sau parcurgerea a 1.200.000 km de la punerea în circulație.

Data și locul executării ultimelor revizii planificate:

- revizie planificată tip RT la data de 04.05.2015 la Secția de Reparații Locomotive Sibiu din cadrul SC „CFR SCRL BRAȘOV” SA;
- revizie tip R7 (săptămânală) la data de 11.05.2015 la Secția de Reparații Locomotive Sibiu din cadrul SC „CFR SCRL BRAȘOV” SA;

Data și locul executării ultimei strunjiri a bandajelor roților:

- ultima strunjire a bandajelor roților automotorului a fost efectuată la data de 07.05.2015 la Secția de Reparații Locomotive Brașov din cadrul SC „CFR SCRL BRAȘOV” SA, dată de la care, până la producerea accidentului s-au parcurs aproximativ 2 200 km;
- conform documentelor puse la dispoziție, după efectuarea strunjirii, valorile geometrice ale bandajelor se încadrau în limitele stabilite prin Regulamentul de exploatare tehnică feroviară nr.002/2001;
- conform acelorași documente, la ieșirea din reparație după efectuarea strunjirii, valoarea rugozității suprafețelor bandajelor se încadrau în limitele stabilite prin Specificația Tehnică ST 21-2008 deținută de SC „CFR SCRL BRAȘOV” SA și aprobată de AFER;
- de asemenea, după efectuarea strunjirii, diferența între diametrele roților s-a încadrat în prevederile aceleiași specificații tehnice aprobate de AFER.

Data și locul executării ultimei cântăriri a automotorului:

- conform documentelor puse la dispoziție de proprietarul automotorului, ultima verificare a sarcinilor pe osii (cântărire) a fost realizată cu ocazia efectuării lucrărilor de "adaptare pentru circulația pe CFR" la data de 29.08.2011 la SC REMARUL "16 Februarie" Cluj Napoca SA, fără neconformități;
- conform specificației tehnice cod ST 28-2012 elaborată de SC „CFR SCRL BRAȘOV” SA și avizată de AFER, cu ocazia efectuării reviziilor planificate de tip RT, R1, R2 nu este necesară efectuarea acestei verificări;
- din analiza fișei de măsurători de la ultima verificare a reieșit faptul că sarcina pe osia nr.1 a vagonului motor 76-1412-6 implicată în deraiere a fost de 12 040 kg, iar la osia nr.2 valoarea sarcinii a fost de 12 120 kg;
- totalizând cele trei valori ale maselor vehiculelor care formează automotorul și având în vedere faptul că automotorul are 12 osii, sarcina medie pe osie a fost de 10 577,5 kg;

Constatări efectuate la automotor după producerea accidentului

La locul producerii accidentului, s-au constatat următoarele:

- automotorul avea instalațiile de control punctual al vitezei (INDUSI) și de siguranță și vigilență (DSV) active și sigilate ;
- robinetul frânei automate era în poziție de frânare rapidă;
- trenul era asigurat contra pornirii din loc;
- toate constatările efectuate la fața locului au fost în conformitate cu prevederile instrucționale în vigoare;

Constatări efectuate la automotor la Secția de Reparații Locomotive Sibiu din cadrul SC „CFR SCRL Brașov” SA

- automotorul era restricționat la viteza de 80 km/h din data de 08.05.2015 după efectuarea ultimei strunjiri a bandajelor, conform prevederilor art.221, alin.7, lit. f și g din Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară Nr.002/2001, grosimea bandajelor roților măsurată în planul cercurilor de rulare având la acea dată valoarea de 34,5 mm la osiile motoare;
- au fost efectuate măsurători la partea de rulare, valorile geometrice ale bandajelor încadrându-se în limitele admise prin reglementările specifice în vigoare;
- la verificarea jocurilor verticale ale suspensiei primare a boghiului (fereastra suspensor reglaj) , au rezultat următoarele valori: 30mm la Osia nr.1 partea dreaptă, 27 mm la Osia nr.1 partea stângă, 32 mm la Osia nr.2 partea dreaptă, respectiv 27 mm la Osia nr.2 partea stângă – concluzia privind aceste măsurători este prezentată în C.6.2. *Concluzii privind starea tehnică a automotorului*;
- la toate roțile s-a constatat existența a unei diferențe de cotă cu o înălțime care nu a putut fi măsurată datorită valorii foarte mici, circulară, pe toată circumferința roții, localizată în afara suprafeței de rulare, respectiv în afara flancului activ al buzei bandajului, la următoarele distanțe față de fața exterioară a bandajului: la osia nr.1, 107,2 mm partea dreaptă, 103,9 mm partea stângă, la osia nr.2, 103,5 mm partea dreaptă și 102,2 mm partea stângă – *foto nr.23*, dar acest lucru nu a putut constitui o cauză a producerii accidentului;
- lățimea bandajului a fost de 136 mm la toate roțile măsurate;



Foto nr.23

Cu ocazia efectuării verificărilor în comisie au mai fost sesizate și următoarele consecințe provocate de accidentul feroviar:

- lovituri și știrbituri ale buzei bandajului pe întreaga circumferință cu adâncimi de până la 5mm, în mod deosebit la osia nr.1;
- la osia nr.1 dreapta, au fost găsite urme de frecare pe fața exterioară a bandajului și nu a fost găsită marca de etalonare aplicată pe flancul exterior cu ocazia strunjirii;
- discul de frână de la osia nr1 stânga era spart și avea bucăți lipsă;
- discul de frână de la osia nr1 dreapta avea nervuri între fețele discului fisurate;
- inductorul aferent postului de conducere din partea deraiată, avea carcasa spartă;
- rezervorul de aer de comandă uși de acces, era lovit și deformat;
- racordurile de la instalația de aer aveau urme de lovituri;

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 automotorul implicat în accident, s-au constatat următoarele:

- de la ultima oprire itinerară a trenului, respectiv halta Mândra și până la restricția de viteză de 65 km/h dintre km.407+127 – 403+846 (în sensul de mers al trenului), distanța pe care o avea de parcurs trenul era de aproximativ 3 556 m;
- de la plecarea din halta Mândra, trenul a circulat cu viteze cuprinse între 0 – 67 km/h pe o distanță de aproximativ 3 000 m, după care viteza acestuia a scăzut la valoarea de 62 km/h, viteză cu care s-a intrat pe zona restricției de viteză;
- pe restricția de viteză de 65 km/h, viteza trenului a avut valori cuprinse între 59 – 62 km/h;
- înainte de producerea accidentului, trenul a circulat cu viteza de 62 km/h pe o distanță de aproximativ 260 m, după care viteza a scăzut la zero pe o distanță de 173 m;

C.5.5. Interfața om-mașină-organizație

La data producerii accidentului personalul de locomotivă care a condus și deservit automotorul deținea permis de conducere pentru automotorul tip ADH 11 și autorizație pentru

conducerea trenurilor de călători în sistem simplificat, precum și avize medicale și psihologice în termen de valabilitate și fără observații.

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:

- folosirea traverselor de beton (traverse care nu permiteau realizarea supralărgirii pentru un traseu în curbă cu supralărgire) a condus la înscrierea defectuoasă în curbă a boghiurilor materialului rulant, fapt ce a avut ca efect forfecarea tijelor tirfoanelor;
- starea tehnică a liniei, constatată la data producerii accidentului, era cunoscută din perioada anterioară producerii accidentului, fără a se lua măsuri de remediere a deficiențelor;
- deși linia a fost verificată cu automotorul de diagnoză a căii și liniei de contact - TMC în luna septembrie 2014 și cu vagonul de măsurat calea (VMC) la începutul lunii mai 2015, ocazii cu care, în zona producerii accidentului, s-au constatat un defect de ecartament L_5 și un defect privind torsionarea căii N_3 la aceeași poziție kilometrică, aceste defecte, vizibile pe banda vagonului de măsurat calea, nu au fost incluse în nota cu defectele depistate, contrar prevederilor art.6.5 din *Instrucția pentru folosirea vagoanelor de măsurat calea nr.329/1995*.
- deși, conform prevederilor art.6.7 și 6.8 din instrucția mai sus amintită, banda vagonului de măsurat calea trebuia analizată de către șeful secției de întreținere linii în prezența picherului, termenul de remediere al defectelor de gradul 3 fiind de 10 zile, iar pentru defectele de gradul 4, 5 și 6 termenul de remediere fiind de 24 ore, aceste defecte nu s-au remediat;
- s-a constatat prinderea necorespunzătoare pe firul exterior al curbei la 6 traverse consecutive, din care la 5 traverse tirfoanele lipseau pe firul exterior al curbei. Acest fapt a determinat depășirea ecartamentului maxim admis (1470 mm), atingându-se valoarea maximă măsurată de 1475 mm în zona celor de-a 3-a și a 4-a traverse, respectiv traversele marcate cu B și A (locul în care s-a produs căderii roții din partea dreaptă – firul interior al curbei de pe ciuperca șinei).

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

C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a automotorului

Întrucât, în urma măsurătorilor efectuate la bandajele roților s-a constatat că elementele geometrice ale acestora se încadrau în limitele admise de reglementările specifice, comisia concluzionează că starea tehnică a acestora nu a influențat producerea accidentului.

În ceea ce privește constatările menționate în capitolul *C.5.4.2. Date constatate cu privire la automotorul deraiat* referitoare la jocurile verticale, s-a constatat faptul că pe partea dreaptă a sensului de mers, acestea aveau valori mai mari cu + 3 mm la osia nr.1 și + 5 mm la osia nr.2 față de valorile necesare la ieșirea din revizie planificată, dar aceste valori au fost constatate după circulația în stare deraiată a automotorului o distanță de aproximativ 160 m și nu au putut influența în niciun caz supralărgirea ecartamentului respectiv căderea roții din partea dreaptă în interiorul căii.

Referitor la constatările menționate în capitolul *C.5.4.2. Date constatate cu privire la automotorul deraiat* referitoare la existența la toate roțile a unei diferențe de cotă cu o înălțime care nu s-a putut măsura datorită valorii foarte mici, pe toată circumferința roții, localizată în afara suprafeței de rulare, respectiv în afara flancului activ al buzei bandajului, comisia de investigare

consideră că apariția ei s-a datorat rulării pe șină, fără a putea influența căderea roții din partea dreaptă în interiorul căii.

În ceea ce privește sarcina pe osiile automotorului, din analiza datelor înregistrate cu ocazia efectuării acestei verificări în data de 29.08.2011 s-a constatat faptul că sarcina pe fiecare osie a avut valori cuprinse între 9.400 – 12.140 kg, cu o valoare medie pe cele 12 osii de 10.577,5 kg, valori mult inferioare față de valoarea maximă a sarcinii pe osie de 20.000 kg acceptată de linie conform prevederilor Anexei II RIV. Având în vedere faptul că pe secția de circulație Sibiu – Copșa Mică nu au existat limitări de sarcină pe osie, comisia de investigare consideră că greutatea automotorului nu a putut influența supralărgirea ecartamentului.

Având în vedere cele prezentate, comisia de investigare consideră că starea tehnică a automotorului care a compus trenul nu a influențat producerea accidentului feroviar.

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

Din analiza constatărilor efectuate la locul producerii accidentului, a stării tehnice a infrastructurii și a materialului rulant implicat, precum și a mărturiilor salariaților implicați, se poate concluziona că:

- în locul unde a fost identificată prima urma de deraiere (km 405+962) starea tehnică a suprastructurii căii era una necorespunzătoare (prinderea necorespunzătoare pe firul exterior al curbei la 6 traverse consecutive, din care la 5 traverse tirfoanele lipseau, a determinat depășirea ecartamentului maxim admis - 1470 mm, atingându-se valoarea maximă măsurată de 1475 mm în zona celor de a 3-a și a 4-a traverse în sensul de mers al trenului). Acest fapt a condus la imposibilitatea asigurării unui ecartament al căii în limitele admise prin reglementările specifice pentru viteza maximă admisă pe această porțiune de linie (65 km/h);
- în aceste condiții, ca urmare a solicitărilor dinamice la care a fost supusă cale în această zonă situată în curbă, la circulația vagonului motor nr.76-1412-6 (din cabina căruia se conducea automotorul ADH 11) din compunerea trenului de călători nr.2568 pe zona mai sus amintită (km 405+962), ecartamentul căii a crescut mult peste limitele admise, fapt ce a făcut ca roata din dreapta a primei osii a vagonului motor (în sensul de mers al trenului) să părăsească ciuperca șinei de pe firul interior al curbei și să cadă în interiorul căii;
- după deraierea roții din dreapta, roata corespundătoare a aceleiași osii (din stânga) a escaladat ciuperca șinei din stânga sensului de mers (șina corespunzătoare firului exterior al curbei și a circulat cu buza bandajului pe fața de rulare a acesteia pe o distanță de aproximativ 4,8 m, după care s-a produs căderea acestei roți în exteriorul căii;
- deraierea primei osii în sensul de mers de la vagonul motor nr.76-1412-6 a fost urmată imediat de deraierea celei de-a doua osii de la acest vagon motor;
- automotorul ADH 11 a circulat în această stare o distanță de aproximativ 160 m, oprindu-se ca urmare a măsurilor de frânare luate de către mecanicul de locomotivă cu prima osie la o distanță de aproximativ 90 cm de ciuperca șinei, iar cu cea de a doua la o distanță de aproximativ 70 cm de ciuperca șinei.

C.7. Accident causes

C.7.1. Direct cause

Direct cause of the accident was the fall between the tracks of the right wheel of the driving axle from the diesel multiple unit ADH 11, that was passenger train no.2568, followed by the overclimbing of the running surface of the rail head from the exterior track of the curve by the left wheel of the same axle and its fall outside the track. It happened because the increase of the gauge value over the accepted maximum value, following the lateral displacement of the rail from the exterior track of the curve under the dynamic stresses of the moving rolling stock on the track.

C.7.2. Underlying cause

Underlying cause of the accident was the unsuitable maintenance of the track superstructure in the derailment area, it being confirmed by the keeping of some unsuitable sleepers that did not assure the rail fastening.

C.7.3. Root cause

Root cause of this accident was the non-application of the provisions of the operational procedures PO SMS 0-4.07 „Meeting with the technical specifications, standards and relevant requirements during the whole life cycle of the lines in maintenance process”, code PO SMS 0-4.12 „Management of the railway safety risks” and code PO SMS 0-4.28 „Checking and control of the maintenance results”, as well as of the practice codes used by the public railway infrastructure manager (instructions on the line maintenance).

C.8. Observații suplimentare

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

Astfel, operatorul de transport feroviar SNTFC „CFR Călători” SA (în calitate de deținător al automotorului), nu a făcut nicio solicitare pentru obținerea autorizației de punerea în funcțiune a automotorului tip ADH 11 și, pe cale de consecință, nu deține autorizație pentru punerea în funcțiune a acestuia, contrar prevederilor HG nr.877/2010.

D. SAFETY RECOMMENDATIONS

The derailment of the diesel multiple unit ADH 11, that was passenger train no.2568, happened because the track gauge over the accepted maximum value, that was established by the unsuitable maintenance of the track superstructure in the derailment area.

The investigation commission considers that the complete infringement of the operational procedure PO SMS 0-4.07 „Meeting with the technical specifications, standards and relevant requirements during the whole life cycle of the lines in maintenance process”, code PO SMS 0-4.12 „Management of the railway safety risks” and code PO SMS 0-4.28 „Checking and control of the maintenance results”, part of the safety management system of CNCF „CFR” SA, as well as of the practice codes used by the public railway infrastructure manager, led to the that unsuitable maintenance of the track superstructure in the derailment area.

Within the investigation process, one also found out that, for the diesel multiple unit type ADH 11, that was the train involved in the accident, the railway undertaking SNTFC „CFR Călători” SA does not get authorisation for putting in service according to the provisions of the Government Decision no.877/2010 on the interoperability of the railway system (issue without importance for the conclusions about the accident causes), although it was introduced in its stock in 2011 following some works of „adjustment for running on railway network” and was mentioned in the Annex no.II of the Safety Certificate Part B got by the railway undertaking.

Taking into account the mentioned issues, the investigation commission recommends Romanian Railway Safety Authority to ask:

1. The railway infrastructure manager to establish the safety measures that have to be implemented in order to ensure that in the process for the line maintenance, both the provisions of its safety management and those of the practice codes are completely met with.
2. The railway undertaking SNTFC „CFR Călători” SA the documents on the type of works performed at the type of mentioned diesel multiple unit and, consequently, requests the compliance with the provisions of the mentioned government decision.

* *

Membrii comisiei de investigare:

- 33