

AVIZ

În conformitate cu prevederile Regulamentului de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România aprobat prin HG nr.117/2010, Agenția de Investigare Feroviară Română-AGIFER a desfășurat o acțiune de investigare în cazul accidentului feroviar produs la data de 07.11.2018, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Craiova, în stația CFR Roșiori Nord, prin deraierea unui vagon din compunerea trenului de călători nr.1597 (aparținând operatorului de transport feroviar SNTFC "CFR Călători" SA) pe schimbătorul de cale nr.31 din stație.

București, 04 noiembrie 2019

Avizez favorabil
Director General
dr. ing. Vasile BELIBOU

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

Director General Adjunct
Eugen ISPAS

Prezentul Aviz face parte integrantă din Raportul de investigare al accidentului feroviar produs la data de 07.11.2018, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Craiova, în stația CFR Roșiori Nord, prin deraierea unui vagon din compunerea trenului de călători nr.1597 (aparținând operatorului de transport feroviar SNTFC "CFR Călători" SA), pe schimbătorul de cale nr.31, din stație.



MINISTERUL TRANSPORTURILOR

AGENȚIA DE INVESTIGARE FERROVIARĂ ROMÂNĂ-AGIFER



RAPORT
privind investigația accidentului feroviar
produs la data de 07.11.2018 în stația CFR Roșiori Nord



Raport final

AVERTISMENT

Acest RAPORT prezintă date, analize, concluzii și recomandări privind siguranța feroviară, în urma activității de investigație ale comisiei tehnice coordonată de către un investigator principal, numită de prin decizie a Directorului General a Agenției de Investigare Feroviare Române – AGIFER, în scopul identificării circumstanțelor, stabilirea cauzelor și determinării factorilor ce au condus la producerea acestui accident feroviar.

Investigația a fost efectuată în conformitate cu prevederile Hotărârii Guvernului nr.117/2010 de aprobare 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*, Legea nr.55/2006 privind siguranța feroviară și Ordonanța de Urgență nr.33/2015 pentru modificarea și completarea unor acte normative din domeniul feroviar, aprobată prin Legea nr.42 din 22 martie 2016.

În organizarea și luarea deciziilor, AGIFER este independentă față de orice structură juridică, autoritate de reglementare sau de siguranță feroviară, administrator de infrastructură de transport feroviar, precum și față de orice parte ale cărei interese ar intra în conflict cu sarcinile încredințate.

Investigația a fost realizată independent de orice anchetă judiciară și nu s-a ocupat în nici un caz cu stabilirea vinovăției sau a răspunderii civile, penale sau patrimoniale, responsabilități individuale sau colective.

Investigația are ca obiectiv prevenirea producerii accidentelor și incidentelor feroviare, prin determinarea reală a cauzelor și împrejurărilor care au dus la producerea acestui accident feroviar și stabilirea recomandărilor necesare pentru îmbunătățirea siguranței feroviare.

În consecință, utilizarea acestuia RAPORT în alte scopuri decât cele cu privire la prevenirea producerii accidentelor și incidentelor feroviare și îmbunătățirea siguranței feroviare, poate conduce la interpretări eronate care nu corespund scopului prezentului document.

CUPRINS

A. PREAMBUL.....	4
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>8</i>
<i>C.2.1. Părțile implicate.....</i>	<i>8</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>12</i>
<i>C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar.....</i>	<i>12</i>
<i>C.3. Urmările accidentului.....</i>	<i>12</i>
<i>C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți.....</i>	<i>12</i>
<i>C.3.2. Pagube materiale.....</i>	<i>12</i>
<i>C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar.....</i>	<i>12</i>
<i>C.3.4. Consecințele accidentului asupra mediului.....</i>	<i>12</i>
<i>C.4. Circumstanțe externe.....</i>	<i>12</i>
<i>C.5. Desfășurarea investigației.....</i>	<i>12</i>
<i>C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat.....</i>	<i>12</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>15</i>
<i>C.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice ale infrastructurii și ale materialului rulant.....</i>	<i>16</i>
<i>C.5.4.1. Date constatate cu privire la instalații</i>	<i>16</i>
<i>C.5.4.2. Date constatate cu privire la linii.....</i>	<i>16</i>
<i>C.5.4.3. Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia.....</i>	<i>21</i>
<i>C.5.5. Interfața om-mașină-organizație.....</i>	<i>23</i>
<i>C.5.6. Evenimente anterioare cu caracter similar</i>	<i>23</i>
<i>C.6. Analiză și concluzii.....</i>	<i>24</i>
<i>C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a infrastructurii feroviare.....</i>	<i>24</i>
<i>C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a materialului rulant și instalațiilor tehnice ale acestora</i>	<i>25</i>
<i>C.6.3. Analiza modului de producere a accidentului</i>	<i>25</i>
D. CAUZELE PRODUCERII ACCIDENTULUI.....	27
<i>D.1. Cauza directă și factorii favorizanți</i>	<i>27</i>
<i>D.2. Cauze subiacente</i>	<i>28</i>
<i>D.3. Cauze primare</i>	<i>28</i>
<i>D.4. Observații suplimentare</i>	<i>28</i>
E. MĂSURI CARE AU FOST LUATE.....	28
F. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ	28

A. PREAMBUL

Procesul investigației

Având în vedere fișa de avizare a Revizoratului Regional de Siguranța Circulației din cadrul Sucursalei Regionale de Căi Ferate Craiova precum și nota informativă a Revizoratului General de Siguranța Circulației din cadrul CNCF „CFR” SA, privind avizarea accidentului feroviar produs, la data de 07.11.2018, ora 21:30, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Craiova, secția de circulație Caracal- Roșiori Nord (linie dublă electrificată), în stația CFR Roșiori Nord, la km 99+499, pe schimbătorul de cale nr.31, ce a constat în deraierea unui vagon din compunerea trenului de călători nr.1597 (aparținând operatorului de transport feroviar SNTFC ”CFR Călători” SA) și luând în considerare faptul că evenimentul se încadrează ca accident feroviar, în conformitate cu prevederile art.7, alin. 1, lit.b) din *Regulamentul de investigare*, directorul general al AGIFER a decis deschiderea unei acțiuni de investigare și numirea comisiei de investigare.

Astfel, prin Decizia nr.280 din data de 08.11.2018, directorul general AGIFER a numit comisia de investigare, aceasta fiind compusă din personal din cadrul AGIFER.

B. SUMMARY OF THE INVESTIGATION REPORT

On the 7th November 2018, at about 21:30 o'clock, in the railway county Craiova, track section Videle – Roșiori Nord (electrified double-track line), in the railway station Roșiori Nord, on the diverging route of the switch no.31 (facing point movement), situated on the direct line IV (track I), km 99+499, on the route of the passenger train no.1597 (got by the railway undertaking SNTFC ”CFR Călători” SA), hauled with the locomotive EA 873, the first bogie of the car no.50533616029-4, the second one in the train composition, derailed in the running direction, as follows:

- wheel R8 (first wheel from the left side of the first bogie in the running direction) fallen inside the track, in the area of the closure rails of the switch no.31;
- wheel R7 (first wheel from the right side of the first bogie in the running direction) fallen outside the track, in the area of the closure rails of the switch no.31;
- wheel R6 (the second wheel from the left side of the first bogie in the running direction) fallen inside the track, in the area of the frog toe joint of the switch no.31;
- wheel R5 (the second wheel from the left side of the first bogie in the running direction) fallen outside the track, in the area of the frog toe joint of the switch no.31.



Figure 1 – accident site (railway map)

Accident consequences

Track superstructure

It was affected on about 20m being destroyed both about 6 special wooden sleepers, and a part of the track fastenings from the switches no.31 and 33 and the cross-over 31-33.

Rolling stock

The next parts of the cars were affected:

- car body no.50533616029-4, hit in different points on its outside;

- left buffer head of the car no.50533616029-4, in the running direction, distorted;
- cross limiting device of the coupling hook from the cars no.50533616029-4 and 50532616098-1 broken;
- the joining hose of the subsidiary pipe – air distributor broken at the car no.50533616029-4.

Railway equipments

None.

Injuries

No victims or injuries

Traffic interruptions

Soon after the derailment, both the track I and the track II Videle – Roşiori Nord, end X of the railway station Roşiori, were closed, being affected by the position of the train derailed. At 00:40 o'clock, the track II Videle – Roşiori Nord was open, after ensuring the structure clearance, moving the train about 20 m from the cross over 31-33.

The re-railing of the cars derailed was made with the breakdown train of the railway county Craiova.

On the 8th November 2018, at 03:10 o'clock, the traffic is resumed on the switch no. 31 (on the direct line) with speed restriction 10km/h, cross-over 31-33 resting closed.

The complete resuming of the traffic happened on 9th November 2018, at 13:55 o'clock, with the same speeds existing before the accident.

17 trains had delays, a total delay of 1024 minutes (305 minutes at the routing and 719 minutes along the route), the train no.1597 was cancelled between Roşiori Nord – Craiova on the 7th November 2018.

Direct cause and contributing factors

The direct cause of the accident is the first left wheel of the first bogie from the second car of the train left the running surface of the rail head, on the inner rail of the curve of the switch no. 31 and fell inside the track. It happened following the unsuitable technical condition of the superstructure, allowing the increase of the track gauge over the maximum accepted value, in dynamic conditions, under the action of the forces generated by the rolling stock.

Contributing factors:

- presence of some unsuitable sleepers consecutively, at the derailment site, that did not ensure the fastening of the metallic plates inside the curve, allowing their movement in the direction of the gauge increase.

Underlying causes

- violation of the provisions of art.25, points 2 and 4 from the „*Instruction of norms and tolerances for the track construction and maintenance, for lines with standard gauge no.314/1989*”, with reference to the failures that impose the replacement of the wooden sleepers, respectively the refuse to keep unsuitable sleepers within the switches.

Root causes

- non application of all provisions of the operational procedure code PO SMS 0-4.07 „*Compliance with the technical specifications, standards and requirements relevant within the whole life cycle of the lines in maintenance process*”, part of the safety management system of the railway public infrastructure administrator CNCF „CFR” SA, with reference to the performance of the maintenance and periodical repairs at the lines.

Severity level

According to the accident classification stipulated in the *Investigation Regulations*, considering the activity where it happened and its consequences, the event is classified like railway accident, according to art.7, paragraph (1), letter b.

Safety recommendations

During the investigation, the commission found that the management of the infrastructure administrator worked out the system procedure PS SMC – SMS 0-6.1 „*Risk management*”, with date of coming in force 17.10.2017, procedure that replaced PO SMS 0-4.12 „*Management of the railway safety risks*”. This procedure establishes that the administrator, through its organization structures, has to identify the risks „*that can affect the activity performed and the objectives established*”, the risks new identified being recorded in the form „*risk alert*”, annex of the procedure. A new “*Register for the evidence of the dangers*” is also drawn up, in accordance with the new procedure.

The commission found that this procedure is not implemented by the railway county Craiova, that is here “*The register for the evidence of the dangers*” is drawn up also upon the old procedure, and the form „*risk alert*” is not known by the involved staff.

The derailment of the car no.50533616029-4 happened following the unsuitable maintenance of the track from the curve of the switch number 31 (on the joining rails), with access to the direct line III (track II) of the railway station Roșiori Nord.

The investigation commission found that the infrastructure administrator identified but did not manage the risks generated by the lack of line maintenance, in order to be able to dispose consequently solutions and measures viable or keeping under control the derailment danger.

So, if the own procedures of the safety management system have been completely applied, as well as the provisions of the practice codes, part of the safety management system, the infrastructure administrator should have been able to keep the technical parameters of the track geometry between the limits imposed for the railway safety.

As these issues were found and presented during the investigation of other railway accidents (ex: accident happened on the 30th June 2018 in the railway station Roșiori Nord, the one happened on the 28th March 2017 in the railway station Ciolpani or the one happened on the 13th December 2017 between Golești–Bradul de Sus), for which safety recommendations were issued, the issuing of other identical recommendations was considered as unnecessary.

C. RAPORTUL DE INVESTIGARE

C.1. Descrierea accidentului

La data de 07.11.2018, ora 21:30, trenul de călători nr.1597 - SNTFC “CFR Călători” SA, compus din 3 vagoane, 12 osii, 106m, remorcat cu locomotiva EA 873, având, conform documentelor de transport, un tonaj brut de 175 tone, a fost expedit din stația CFR București Nord având destinația stația CFR Craiova.

Trenul a circulat fără probleme privind siguranța circulației până la intrarea în stația CFR Roșiori Nord, unde avea parcursul stabilit la linia III directă. În jurul orei 21:30, în timp ce trenul efectua parcursul la această linie, pe schimbătorul de cale nr.31, la km 99+499 (punctul „0”), a avut loc deraierea vagonului nr. 50533616029-4 (al 2-lea în compunerea trenului) de boghiul I, prin căderea roții din partea stângă a primei osii (R8), în sensul de mers al trenului, în interiorul căii. În dinamica accidentului, s-a produs deraierea tuturor roților boghiului, astfel:

- roata din dreapta (R7), corespunzătoare roții R8, a început escaladarea flancului activ al ciupercii șinei la 5,30m de punctul „0”, a rulat 0,92m pe ciupercă, căzând apoi în exteriorul căii;
- roțile R5 și R6 ale celei de-a doua osii a boghiului au căzut în același plan vertical, în interiorul (R5), respectiv exteriorul căii (R6), la joanta de vârf a inimii de încrucișare a schimbătorului, la 7,75m de punctul „0”.

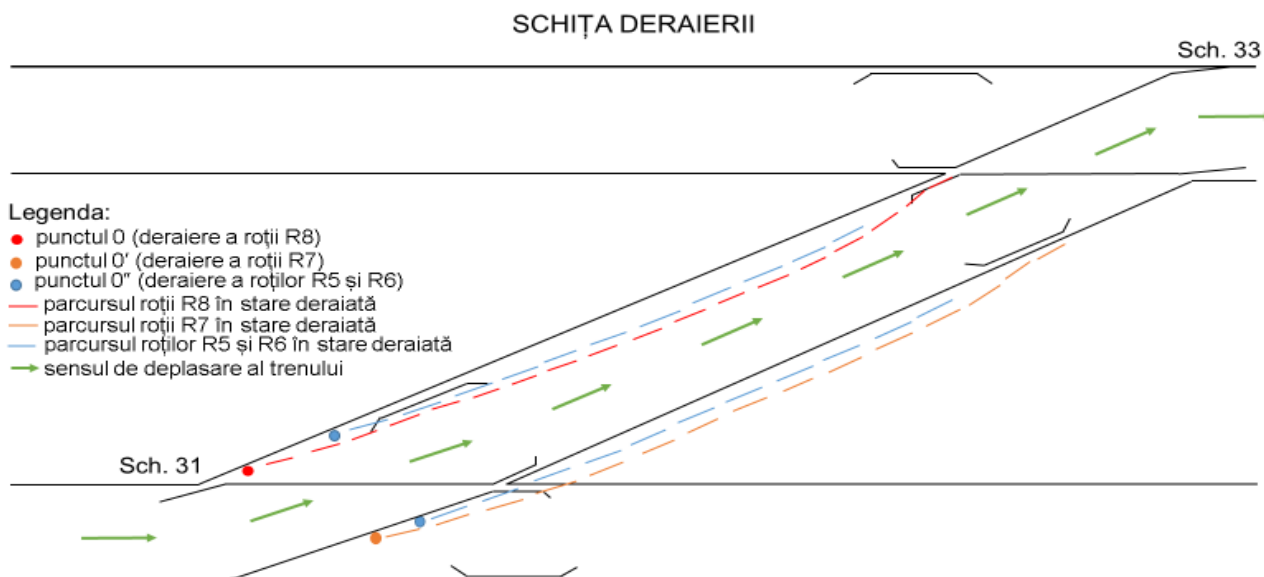


fig. 2- schița deraierii

Trenul a circulat în stare deraiată circa 33,80m.



foto 1: poziția boghiului I al vagonului, după deraiere

Urmările accidentului

În urma producerii acestui accident feroviar, s-au constatat următoarele:

1. Suprastructura căii a fost afectată pe circa 20m, astfel:
 - prin lovirea sau distrugerea elementelor din compunerea schimbătorului de cale nr.31, ale diagonalei 31-33 și ale schimbătorului de cale nr.33 (traverse speciale și normale de lemn, material metalic mărunț).



foto 2-3: afectarea suprastructurii feroviare după producerea accidentului

2. Instalațiile feroviare nu au fost afectate.
3. Materialul rulant a fost afectat (conform constatărilor preliminare care s-au putut face la locul producerii accidentului și în atelierul de reparații), după cum urmează:
 - prin lovirea cutiei vagonului nr.50533616029-4 în diferite puncte, pe partea exterioară;
 - prin lovirea osiilor și cadrelor de boghiu aparținând vagonului nr.50533616029-4;
 - prin lovirea talerului tamponului partea stângă în sensul de mers al vagonului nr.50533616029-4;
 - prin ruperea a două limitatoare transversale aparat de tracțiune la vagoanele nr.50533616029-4 și 50532616098-1.
4. Nu a fost afectată linia de contact.
5. Nu au fost înregistrate victime sau persoane accidentate.

C.2. Circumstanțele accidentului

C.2.1. Părțile implicate

Locul producerii accidentului feroviar este situat pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Craiova, în stația CFR Roșiori Nord.

Infrastructura și suprastructura căii ferate pe care s-a produs accidentul feroviar sunt în administrarea CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională de Căi Ferate Craiova. Activitatea de întreținere a suprastructurii feroviare este efectuată de către personalul Districtului L3 Roșiori Nord, aparținând Secției L2 Roșiori.

Instalațiile de semnalizare, centralizare și bloc (SCB) din stația CFR Roșiori Nord sunt în administrarea CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională de Căi Ferate Craiova și sunt întreținute de către Districtul SCB Roșiori Nord, aparținând Secției CT3 Roșiori.

Instalațiile de comunicații feroviare din stația CFR Roșiori Nord sunt în administrarea CNCF „CFR” SA și sunt întreținute de salariații SC TELECOMUNICAȚII CFR SA.

Personalul de tracțiune din compunerea trenului de călători nr.1597 aparținea operatorului de transport feroviar de călători SNTFC ”CFR Călători” SA. Locomotiva EA 873 aparține SNTFC ”CFR Călători” SA și era întreținută de către personalul specializat, pe bază de contract.

Instalațiile de comunicații radio de pe locomotivă erau proprietatea operatorului de transport feroviar SNTFC ”CFR Călători” SA și erau întreținute de agenți economici, autorizați ca furnizori feroviari.

Revizia tehnică a trenului la compunere a fost efectuată de personal aparținând SNTFC ”CFR Călători” SA, activitatea de întreținere, revizii și reparații planificate ale vagoanelor din compunerea trenului nr.1597 a fost asigurată operatori economici certificați în acest sens.

C. 2.2. Compunerea și echipamentele trenului

Trenul de călători IR nr.1597 a fost compus din 3 vagoane seria ABmee etajate, 106m lungime, având 12 osii, 175 tone, conform documentelor de transport, masă frânată automat necesară după livret 183 tone, de fapt 222 tone, masă frânată de mână după livret 17 tone, de fapt 45 tone și a fost remorcat cu locomotiva EA 873.

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

C.2.3.1. Linii

Descrierea traseului căii

În zona producerii deraierii, traseul căii în plan orizontal a fost pe abătuta schimbătorului de cale numărul 31 (deviație stânga), atacat pe la vârful, urmat de diagonala 31-33 și de schimbătorul de cale nr.33, atacat pe la călcâi.

Profilul transversal al căii este rambleu cu înălțimea < 1m, declivitatea fiind de 1,4‰, rampă în sensul de mers al trenului.

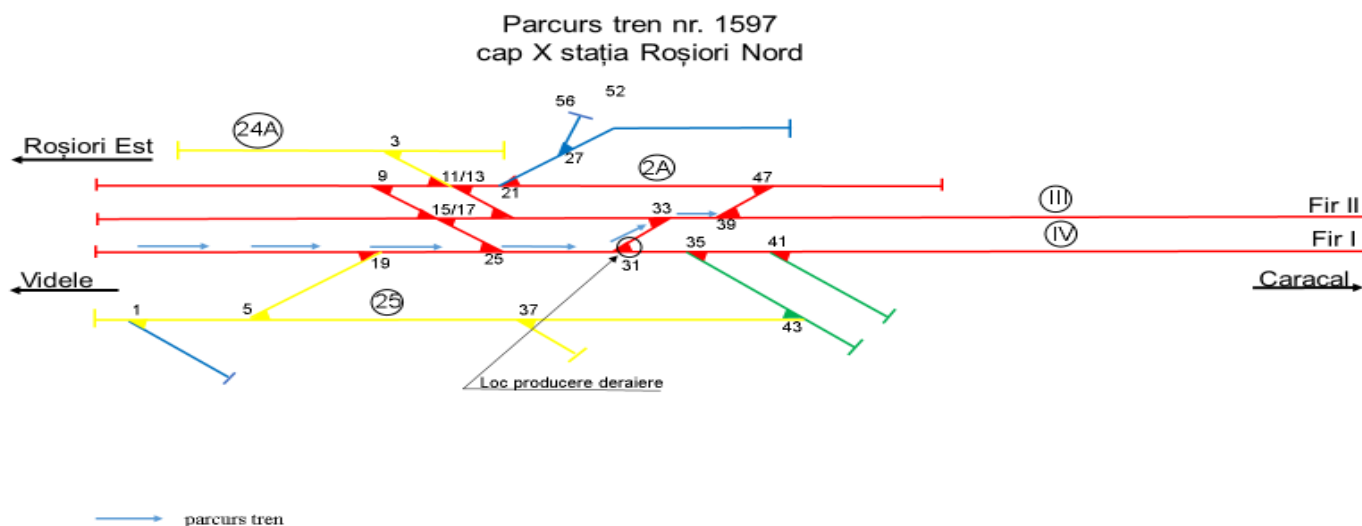


fig. 3 - parcursul de intrare al trenului nr.1597

Prima urmă de deraiere a fost constatată pe șinele de legătură ale schimbătorului de cale numărul 31, la 15,95m de joanta de vârf a schimbătorului, la km 99+499, pe firul stâng în sensul de mers al trenului. Această urmă era pe flancul activ al ciupercii șinei, fiind o urmă specifică de cădere a roții între firele căii. Acest punct a fost notat cu „0” - locul producerii deraierii.



foto 4– punctul 0

Cea de-a doua urmă de deraiere („0' ") a fost constatată la 5,30m de punctul „0", pe firul drept în sensul de mers al trenului, tot pe zona șinelor de legătură și a constat într-o urmă specifică de escaladare a ciupercii șinei, către exteriorul căii.



foto 5: punctul 0'

Cele de-a treia, respectiv a patra urmă de deraiere („0'' ") au fost constatate la joanta de vârf a inimii schimbătorului 31, în același plan vertical, la 7,75m de punctul 0, pe firul stâng în sensul de mers al trenului, constând într-o urmă specifică de cădere a roții în interiorul căii iar pe firul drept într-o urmă de escaladare a ciupercii șinei, către exteriorul căii.

Descrierea suprastructurii căii

Schimbătorii de cale afectați de accident prezentau următoarele caracteristici:

- schimbătorul de cale numărul 31: tip 49, raza $R=300m$, tangenta $tg=1/9$, deviație stânga, ace flexibile, prindere tip K, cu fixător dublu, introdus în cale în anul 2000;
- schimbătorul de cale numărul 33: tip 60, raza $R=300m$, tangenta $tg=1/9$, deviație dreapta, ace flexibile, prindere tip IBAV (pe macazul propriu zis) și tip SKL în rest, cu fixător dublu, introdus în cale în anul 1997.

Aparatele de cale aveau termen programat de înlocuire anul 2017.

Diagonala 31-33 este tip 49/60, traverse de lemn, prindere SKL.

Pe această zonă viteza de circulație era $V=15km/h$, restricționată din 20.02.2017, cauza fiind traversele necorespunzătoare și o parte din piesele metalice uzate.

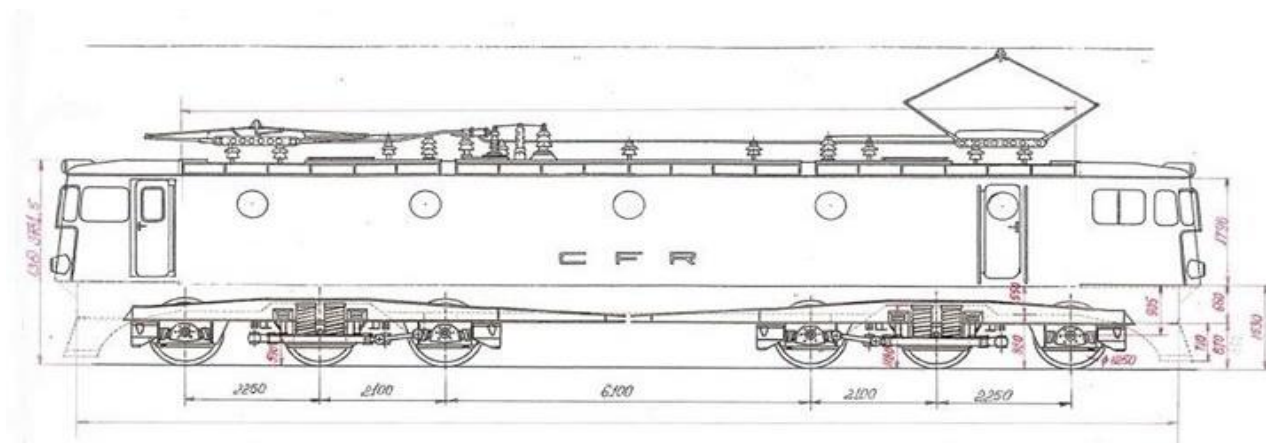
C.2.3.2. Instalațiile feroviare

Circulația și manevra în stația CFR Roșiori Nord se fac pe baza instalației de centralizare electrodinamică tip CR-3 (cu lumnoschemă verticală cu pupitru).

C.2.3.3. Locomotiva

Locomotiva EA 873 aparține SNTFC "CFR Călători" SA, având ca principale caracteristici tehnice următoarele:

- | | |
|---|------------------------------|
| ▪ 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 tampoane | - 19.800 mm |
| ▪ ecartament | - 1.435 mm |
| ▪ sarcina pe osie | - 21 t |
| ▪ viteza maximă | - 120 km/h |
| ▪ raza minimă de înscriere în curbă | - 90 m |
| ▪ transformator principal tip | - TFVL 580 |
| ▪ puterea nominală | - 5100 kW |
| ▪ frâna electrică | - reostatică |
| ▪ echipamentul de frână pneumatică | - automată tip KNORR KE-GPR; |
| ▪ motorul electric de tracțiune de curent continuu, ondulat, tip LJE 108. | |



C.2.3.4. Vagoane

Trenul nr.1597 avea în componență vagoane aparținând SNTFC "CFR Călători" SA.

Vagonul nr.50533616029-4, al 2-lea în compunerea trenului, are următoarele caracteristici:

- | | |
|--------------------------------|--------------------|
| - serie vagon: | ABmee |
| - tipul boghiurilor: | Gorlitz VI; |
| - ampatamentul: | 19,50m; |
| - tipul roților: | cu bandaj aplicat; |
| - lungimea totală a vagonului: | 26,80m; |
| - tara vagonului: | 49,90t; |

- tipul frânei automate: KE-P A;
- data efectuării ultimei reparații planificate: 14.06.2017 (la E.L.C.- V.F:U. Pașcani).

C.2.4. Mijloace de comunicare

Comunicarea între personalul de locomotivă și impiegatul de mișcare s-a efectuat prin intermediul instalațiilor de radiocomunicații.

C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar

Imediat după producerea accidentului feroviar, declanșarea planului de intervenție pentru înlăturarea pagubelor și restabilirea circulației trenurilor s-a realizat prin circuitul informațiilor precizat în *Regulamentul de investigare*, în urma cărora la fața locului s-au prezentat reprezentanți ai: Agenției de Investigare Feroviară Română – AGIFER, administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA – Sucursala Regională de Căi Ferate Craiova, operatorului de transport feroviar de călători SNTFC ”CFR Călători” SA, Autorității de Siguranță Feroviară Române - ASFR și Serviciului de Poliție Transporturi Feroviare Roșiori de Vede.

C.3. Urmările accidentului

C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți

În urma producerii accidentului feroviar nu s-au înregistrat pierderi de vieți omenești sau răniți.

C.3.2. Pagube materiale

În conformitate cu documentele transmise de gestionarul de infrastructură feroviară publică și operatorul de transport feroviar de călători, implicați în producerea accidentului feroviar, valoarea totală a pagubelor, la momentul întocmirii prezentului raport, este de **4786,79** lei cu TVA.

Valoarea pagubelor de mai sus este estimativă, stabilită pe baza datelor primite până la data finalizării raportului, de la părțile implicate în accidentul feroviar. Aceste date au fost solicitate de către AGIFER doar pentru clasificarea acestui accident feroviar, conform art.7, alin.(1) din Regulamentul de Investigare.

C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar

Trenul nr.1597 a fost anulat pe distanța Roșiori Nord – Craiova.

Au fost întârzieri de trenuri de persoane, astfel:

- trenuri de persoane (la îndrumare): un număr de 6 trenuri cu un total de 305 minute;
- trenuri persoane (în parcurs): un număr de 11 trenuri, cu un total de 719 minute.

C.3.4. Consecințele accidentului asupra mediului

În urma producerii acestui accident nu au fost urmări asupra mediului.

C.4. Circumstanțe externe

La data de 07.11.2018, în jurul orei 21:30, vizibilitatea în zona producerii accidentului pe timp de noapte a fost bună, cerul era parțial senin, temperatura în aer în jurul valorii de +10°C.

Vizibilitatea indicațiilor semnalelor luminoase a fost bună, în conformitate cu prevederile reglementărilor specifice în vigoare.

Din constatările efectuate de către comisia de investigare starea vremii nu a influențat producerea accidentului feroviar.

C.5. Desfășurarea investigației

C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat

Declarațiile personalului operatorului de transport feroviar

Din declarațiile personalului care a condus și deservit trenul de călători nr.1597 la data de 07.11.2018, se pot reține următoarele:

- mecanicul și mecanicul ajutor au preluat locomotiva EA 873 la ora 18:15 în stația CFR București Basarab;
- a efectuat operațiunile de manevră în vederea garării trenului în stația CFR București Nord;
- trenul a plecat din stația CFR București Nord, regulat, la ora 19:45;
- nu au existat alte probleme în parcursul trenului pe relația București Nord – cap X Roșiori Nord;
- în cursul garării trenului la linia 2B Roșiori Nord, s-a observat o cădere a tensiunii în linia de contact;
- s-a efectuat frânarea trenului cu frâna automată;

- șeful de tren a observat deraierea vagonului aflat al 2-lea în compunerea trenului, anunțând personalul din conducerea trenului asupra acestui fapt;
- a fost luată legătura cu IDM -ul stației Roșiori Nord.

Declarațiile personalului aparținând administratorului infrastructurii feroviare publice

Din declarațiile impieगतului de mișcare din stația CFR Roșiori Nord, de serviciu la data de 07.11.2018 se pot reține următoarele:

- a luat în primire serviciul la ora 18:44;
- la ora 21:32 a fost avizat de către mecanicul trenului nr.1597 că al 2-lea vagon din compunerea trenului a deraiat de un boghiu în zona schimbătoarelor de cale cap X Roșiori Nord;
- IDM expeditor s-a deplasat la fața locului și a constatat acest fapt;
- trenul nr.1597 a avut efectuat parcursul de intrare la linia 2B diferit față de graficul de garare, în urma dispoziției RC cu nr. 81 dată la ora 21:15.

Din declarațiile personalului cu responsabilități în asigurarea mentenanței infrastructurii căii în stația CFR Roșiori Nord, se pot reține următoarele:

- avea cunoștință de existența unor neconformități pe zona producerii deraierii, în speță traverse necorespunzătoare; din această cauză a fost introdusă o restricție de viteză de 15 km/h;
- traversele necorespunzătoare fuseseră recenzate și solicitate spre înlocuire;
- închiderea schimbătorului de cale nr.31 pe abătută implica imposibilitatea efectuării de parcurhuri de intrare pentru trenurile de călători dinspre Videle la liniile 1,2 și 3;
- traversele constatate ca necorespunzătoare de către comisia de investigare au fost înlocuite în urmă cu aproximativ 2 ani de către o firmă prestatoare.

C.5.2. Sistemul de management al siguranței

C.5.2.1. Sistemul de management al siguranței al administratorului infrastructurii feroviare CNCF „CFR” SA

La momentul producerii accidentului feroviar CNCF „CFR” SA, în calitate de administrator al infrastructurii feroviare avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Directivei 2004/49/CE privind siguranța pe căile ferate comunitare, a Legii nr.55/2006 privind siguranța feroviară și a Ordinului ministrului transporturilor nr.101/2008 privind acordarea autorizației de siguranță administratorului/gestionarului de infrastructură feroviară din România, aflându-se în posesia:

- Autorizației de Siguranță – Partea A cu nr. 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 nr. de identificare ASB15003 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER, a confirmat acceptarea dispozițiilor adoptate de gestionarul de infrastructură feroviară pentru îndeplinirea cerințelor specifice necesare pentru garantarea siguranței infrastructurii feroviare, la nivelul proiectării, întreținerii și exploatării, inclusiv unde este cazul, al întreținerii și exploatării sistemului de control al traficului și de semnalizare.

La acea dată, sistemul de management al siguranței feroviare cuprindea, în principal:

- declarația de politică în domeniul siguranței;
- manualul de management;
- obiectivele generale și cantitative ale managementului siguranței;
- procedurile operaționale elaborate/actualizate, conform Regulamentului UE nr.1169/2010.

În conformitate cu Anexa 3 a Legii nr.55/2006, la nivelul Sucursalei Regionale de Căi Ferate Craiova au fost difuzate „Obiectivele generale și cantitative ale managementului siguranței feroviare” pentru perioada 2014÷2017, iar prin decizii scrise ale Directorului Sucursalei Regionale de Căi Ferate Craiova, șefii compartimentelor din cadrul acestei sucursale, au fost numiți responsabili cu Sistemul de Management al Siguranței Feroviare în cadrul structurilor proprii.

Pentru anul 2018 a fost emisă și difuzată „Politica CNCF CFR SA” în domeniul Sistemului de Management Integrat Calitate - Mediu – Siguranță Feroviară, document semnat de Directorul General al Companiei. În baza obiectivelor enumerate în această declarație, Sucursala Regională CF Craiova a emis și difuzat „Evidența obiectivelor specifice” pentru anul 2018.

Întrucât din constatările efectuate asupra stării liniei au rezultat neconformități privind desfășurarea lucrărilor de mentenanță și reparații, comisia de investigare a verificat dacă Sistemul de Management al Siguranței al CNCF „CFR” SA dispune de proceduri pentru a garanta că:

- a) întreținerea și reparațiile sunt efectuate în conformitate cu cerințele relevante;
- b) sunt identificate riscurile asociate operațiunilor feroviare, inclusiv cele care rezultă direct din activitățile profesionale, organizarea muncii sau volumul de lucru și din activitățile altor organizații și/sau persoane.

Astfel, s-a constatat că pentru a îndeplini cerința de la litera **a)** administratorul infrastructurii feroviare publice a întocmit, difuzat și instruit persoanele implicate în aplicarea procedurii operaționale cod PO SMS 0-4.07 „*Respectarea specificațiilor tehnice, standardelor și cerințelor relevante pe întreg ciclul de viață a liniilor în procesul de întreținere*”.

În acest document, la Anexa nr.2 – „*Tipuri de lucrări de întreținere*”, pentru lucrările privind -înlocuirea materialului de cale defect sau uzat și completarea lui în măsura în care nu se poate amâna până la reparația periodică; traversele rele vor fi înlocuite, astfel ca numărul celor rele rămase în cale să nu depășească limitele admise; cu prioritate vor fi înlocuite materialele de cale ale căror uzuri și defecte se apropie de limitele admise prin instrucțiunile de serviciu, de asemenea pentru lucrările privind – înlocuirea traverselor de lemn, măsura de siguranță care ține sub control riscurile asociate acestor activități este codul de practică „*Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*”. În urma constatărilor efectuate pe teren de către membrii comisiei de investigare, s-a observat că traversele de lemn speciale de pe zona producerii accidentului prezentau defecte care impuneau înlocuirea (zone putrede în cuprinsul traversei, crăpături longitudinale care afectau sistemul de prindere, tirfoane uzate, astfel încât ecartamentul, sub acțiunea dinamică a materialului rulant, nu mai putea fi asigurat în toleranțele admise de exploatare). Astfel, au fost încălcate prevederile codului de practică mai sus amintit (art. 25, pct. 2 din I 314/1989).

De asemenea, comisia a constatat faptul că nu sunt respectate prevederile art.25, pct. 4 din I 314/1989, care stabilește faptul că:

- nu se admit la un grup de 15 traverse mai mult de 2 traverse necorespunzătoare;
- nu se admit 2 traverse necorespunzătoare la rând;
- nu se admit traverse necorespunzătoare în cuprinsul aparatelor de cale.

S-a mai constatat că, pentru a îndeplini cerința de la litera **b)**, administratorul infrastructurii feroviare publice a întocmit și difuzat persoanelor implicate procedura operațională PO SMS 0-4.12 „*Managementul riscurilor de siguranță feroviară*”. Această procedură a fost difuzată în anul 2011. În cursul anului 2017, administratorul a întocmit și difuzat procedura de sistem PS SMCM – SMS 0-6.1 „*Managementul riscurilor*”, care a modificat PO SMS 0-4.12.

La capitolul 5.2. – Etapele procesului de management al riscurilor, pct.5.2.1. – *Identificarea riscurilor*, comisia a constatat că CNCF „CFR” SA, prin structurile organizatorice, trebuia să identifice riscurile „care pot afecta activitatea desfășurată și obiectivele stabilite”, riscurile nou identificate fiind completate în formularul de „*alertă de risc*”, anexă a procedurii. De asemenea, toate pericolele SMS se înregistrează în „*Registrul de evidență pericolelor*”, întocmit conform noii proceduri. La nivelul Sucursalei Regionale CF Craiova, la data întocmirii raportului de investigare, acest registru nu era difuzat, de asemenea nu au fost identificate noi riscuri care să fie completate în formularul de „*alertă de risc*”, mai sus menționat.

Constatările privind respectarea „*Instrucției de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*” – cod de practică, referitoare la luarea măsurilor pentru înlocuirea traverselor de lemn au scos în evidență abateri de la acest cod de practică. Acest fapt reprezintă un pericol, care se manifestă prin posibila deraiere a vehiculelor feroviare. Având în vedere că acest pericol apare în contextul unei mentenanțe necorespunzătoare a suprastructurii căii, în cadrul Sistemului de Management al Siguranței al administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA acesta este înregistrat și descris în „*Registrul de evidență a pericolelor proprii CNCF CFR SA*”, anexă a PO SMS 0-4.12, ca având codul L23, iar riscul asociat acestui pericol este clasificat ca „*nedorit*”.

Măsura de siguranță pentru ținerea sub control a acestui risc, pe care CNCF „CFR” SA și-a propus-o, este respectarea prevederilor art.25 - pct.2 și 4 din codul de practică „*Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*”. Responsabilitatea aplicării acestei măsuri revine, conform aceluiași Registru de evidență a pericolelor proprii, personalului cu responsabilități SC din cadrul unităților de întreținere a căii. Comisia a procedat la chestionarea acestui

personal, conform prevederilor art. 51, lit. f) din HG 117/2010, acesta declarând că avea cunoștință de existența unui pericol pe zona producerii accidentului, dar că nu a luat alte măsuri privind siguranța circulației întrucât acestea afectau circulația trenurilor în capătul X al stației CFR Roșiori Nord. Acest fapt este întărit de documentul „*Situația aparatelor de cale propuse a se aproviziona și înlocui, în ordinea urgențelor*” – anul 2018 întocmit și pus la dispoziție de către Secția L2 Roșiori, care evidențiază faptul că schimbătorul de cale nr.31, implicat în accident, era propus spre înlocuire, având o stare necorespunzătoare, fapt întărit și de documentul „*Necesar materiale pentru ridicarea RV 50 km/h- stația Roșiori Nord, linia 4 directă, de la km 99+300 la km 101+050*” emis de Secția L2 Roșiori, care propune spre înlocuire un număr de 5 traverse normale și 19 traverse speciale pe schimbătorul de cale nr.31. În plus, aceeași situație a aparatelor de cale de înlocuit propunea spre înlocuire și schimbătorul de cale nr.33, aflat pe zona producerii accidentului, iar „*Situația traverselor speciale rele – 2018/2019*” întocmită de asemenea de Secția L2 Roșiori, evidențiază faptul că pe diagonală 31-33 existau recenzate 10 traverse de lemn necorespunzătoare de categoria I.

Identificarea și analiza temeinică a factorilor care conduc la manifestarea unor pericole, urmată de dispunerea măsurilor pentru ținerea sub control a riscurilor asociate pericolelor identificate, este atributul managerului, al personalului responsabil cu elaborarea procedurilor managementului siguranței (inclusiv a managementului riscurilor) și a celui responsabil cu urmărirea modului de aplicare a managementului riscurilor.

În concluzie, comisia de investigare consideră că, deși la nivelul administratorului de infrastructură feroviară publică, în conformitate cu prevederile Regulamentului UE nr.1169/2010, „*există proceduri care garantează că infrastructura este gestionată și exploatată în siguranță, ținându-se cont de numărul, tipul și amploarea operatorilor care oferă servicii prin intermediul rețelei respective, inclusiv de toate interacțiunile necesare care depind de complexitatea operațiunilor*”, prevederile acestor proceduri nu sunt respectate sau revizuite în totalitate, iar consecințele în activitatea administratorului de infrastructură sunt din ce în ce mai grave.

C.5.2.2. Sistemul de management al siguranței al operatorului de transport feroviar de călători SNTFC “CFR Călători” SA

La momentul producerii accidentului feroviar SNTFC “CFR Călători” SA, în calitate de operator de transport feroviar de călători, 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 (modificat prin Ordinul MTI nr.884/2011 și completat prin Ordinul MTI nr.2179/2012) privind acordarea certificatului de siguranță în vederea efectuării serviciilor de transport feroviar pe căile ferate din România și deținea:

- Certificatul de siguranță - Partea A, cu număr de identificare UE 1120170021 prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română certifică acceptarea sistemului de management al siguranței al operatorului de transport feroviar în conformitate cu legislația națională;
- Certificatul de siguranță - Partea B, cu număr de identificare UE 1220170104 prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română certifică acceptarea dispozițiilor adoptate de întreprinderea feroviară pentru a îndeplini cerințele specifice necesare pentru funcționarea în siguranță pe rețeaua relevantă în conformitate cu legislația națională;
- Licența de Transport nr. 13/07.11.2017 (data ultimei vize).

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

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

Norme și reglementări

- Legea nr.55/2006 privind siguranța feroviară;
- Regulamentul de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România, aprobat prin HG nr.117/2010;
- Regulamentul (UE) nr.1169/2010 al Comisiei Europene din 10 decembrie 2010 privind o metodă de siguranță comună pentru evaluarea conformității cu cerințele pentru obținerea autorizației de siguranță feroviară;

- Regulamentul (UE) nr.1077/2012 al Comisiei Europene din 16 noiembrie 2012 privind o metodă de siguranță comună pentru supravegherea exercitată de autoritățile naționale de siguranță după eliberarea unui certificat de siguranță sau a unei autorizații de siguranță;
- Regulamentul (UE) nr.1078/2012 al Comisiei din 16 noiembrie 2012 privind o metodă de siguranță comună pentru monitorizarea pe care trebuie să o aplice administratorii de infrastructură după primirea unui certificate de siguranță sau a unei autorizații de siguranță precum și entitățile responsabile cu întreținerea;
- Norma privind acordarea autorizațiilor de siguranță administratorului/gestionarilor de infrastructură feroviară din România aprobată prin OMT 101/2008;
- Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară nr.002 aprobat prin Ordinul MLPTL nr.1186 din 29.08.2001;
- Regulamentul de remorcare și frânare nr.006/2005 aprobat prin Ordinul nr.1815 din 26.10.2005;
- Instrucțiuni pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201/2006;
- Instrucțiuni privind revizia tehnică și întreținerea vagoanelor în exploatare nr. 250/2005;
- Ordinul MT nr.1260/2013 privind examinarea medicală și psihologică a personalului cu responsabilități în siguranța circulației;
- Ordinul MT nr.256/29.03.2013 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 nr. 2262/2005 privind autorizarea personalului cu responsabilități în siguranța circulației care urmează să desfășoare pe propria răspundere activități specifice transportului feroviar;
- Instrucțiuni de întreținere a suprastructurii căii ferate nr. 300/2003, aprobată prin Ordinul MLPTL nr.519/03.04.2013;
- Instrucția pentru fixarea termenelor și a ordinei în care trebuie efectuate reviziile căii nr.305/1997, aprobată prin Ordinul MT nr.71/17.02.1997;
- Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989, aprobată prin Ordinul MTT nr.89/10.01.1989;
- Manualul de utilizare a instalației de înregistrare și măsurare a vitezei la locomotive, tip IVMS, varianta cu INDUSI și DSV, elaborat de SC SOFTRONIC SA Craiova - aprilie 2002;
- Proceduri din cadrul SMS al CNCF „CFR” SA.

surse și referințe

- copii ale documentelor solicitate de membrii comisiei de investigare, depuse ca anexe la dosarul de investigare;
- fotografii realizate la locul producerii accidentului;
- fotografii realizate la vagonul deraiat în atelierele specializate pentru întreținerea și repararea vagoanelor de călători;
- rezultatele măsurărilor efectuate după producerea accidentului la suprastructura căii și la vagonul deraiat;
- examinarea și interpretarea stării tehnice a elementelor implicate în accident: suprastructură și vehicule din compunerea trenului;
- mărturiile salariaților implicați în producerea accidentului feroviar.

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

C.5.4.1. Date constatate cu privire la instalații.

În activitatea de exploatare a traficului feroviar din stația CFR Roșiori Nord este folosită o instalație de centralizare a comenzii semnalelor și macazurilor de tip CR-3 (cu lumnoschemă verticală cu pupitru).

C.5.4.2. Date constatate cu privire la linii.

Din observațiile efectuate imediat după producerea accidentului feroviar, membrii comisiei de investigare au constatat că:

1. trenul a avut un parcurs stabilit pentru linia III a stației CFR Roșiori Nord prin abătuta schimbătorului de cale nr.31, în baza indicației de chemare a semnalelor stației;
2. prima urmă de deraiere (punctul „0”) a fost constatată la km 99+499, pe șinele de legătură ale aparatului de cale nr.31, la 15,95m de vârful acestuia, pe fața laterală activă a ciupercii șinei din partea stângă în sensul de mers al trenului, fiind o urmă de frecare specifică căderii roții materialului rulant între firele căii;



foto 6: urme de frecare specifice căderii roții în interiorul căii (zona punctului 0)

3. la 5,30m de punctul „0”, pe partea dreaptă, pe flancul activ al ciupercii șinei, s-a observat o urmă de escaladare („0' ”), urmată de o rulare pe fața superioară a ciupercii pe circa 0,92m și de o urmă de cădere în exteriorul căii;



foto 7: urme specifice escaladării roții, spre exteriorul căii (zona punctului 0')

4. la 7,75m de punctul „0”, la joanta de vârf a inimii schimbătorului nr. 31, s-a observat pe partea dreaptă o urmă de escaladare, urmată imediat de o urmă de cădere în exteriorul căii; concomitent se observă urme de cădere în interiorul căii a roții din partea stângă; acest punct a fost notat cu „0' ” ;

5. din punctul „0”, în sens invers circulației trenului, s-au pichetat 12 puncte, din 0,5 în 0,5m, iar din punctul „0” în sensul circulației trenului s-au pichetat 5 puncte din 0,5 în 0,5m urmate de încă un punct la 2,5m. În aceste puncte s-au efectuat măsurători în regim static, cu tiparul de măsurat calea aparținând Secției L2 Roșiori, la ecartament și nivel, valorile rezultate fiind prezentate în diagramele următoare:

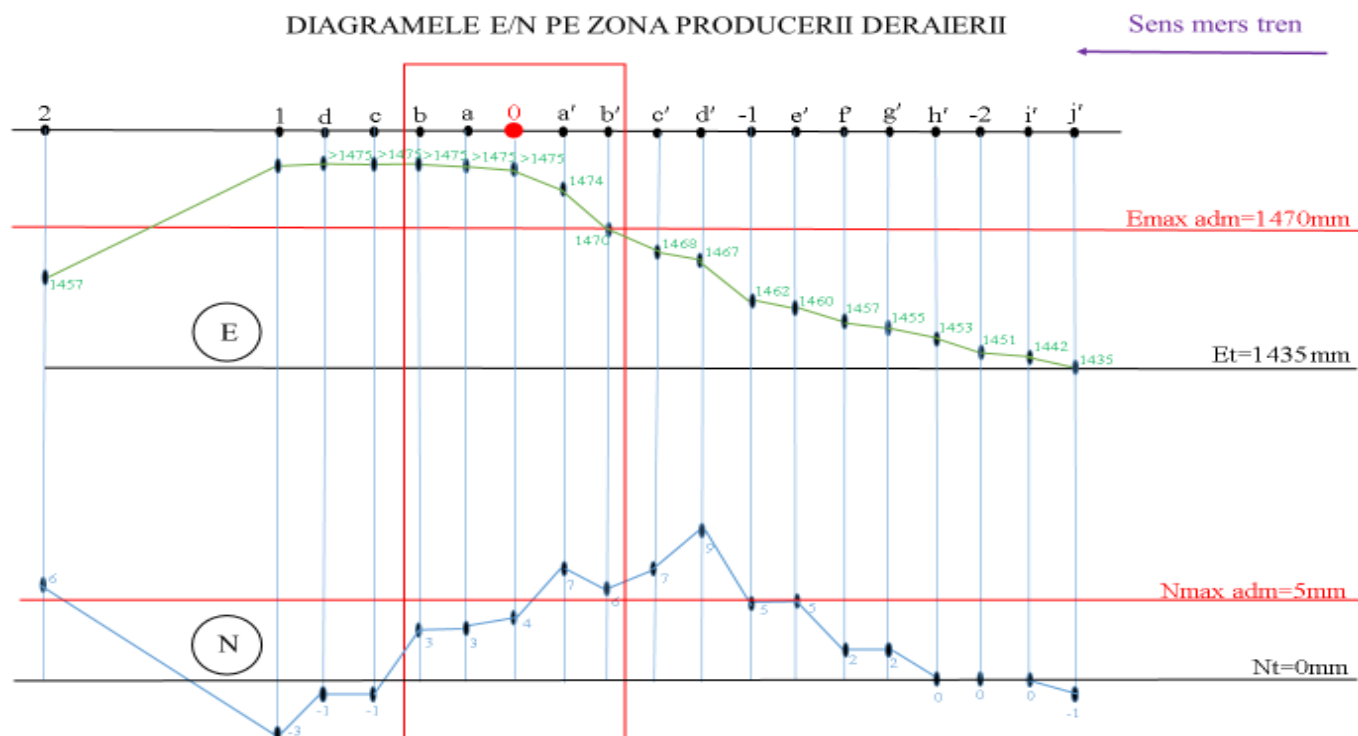


fig. 4: diagrama E/N pe zona producerii deraierii măsurată la $d=0,5m$

6. comisia menționează faptul că, pentru eliberarea gabaritului liniei III directe a stației Roșiori Nord în vederea efectuării circulației trenurilor după producerea deraierii, a fost nevoie de deplasarea întregii garnituri circa 20m spre linia IV a stației; acest fapt nu a influențat măsurătorile pe zona producerii accidentului;

7. s-au numerotat cu T_0 (traversa aflată în proximitatea punctului „0”) ÷ T_{25} traversele aflate înaintea punctului „0”, pe schimbătorul de cale nr.31, respectiv T_1 ÷ T_8 cele 8 traverse de după punctul „0” (în sensul de mers al trenului); toate traversele analizate au fost traverse de lemn speciale pentru aparate de cale, s-au constatat următoarele:

- traversa T_0 – cu crăpături longitudinale care afectau sistemul de prindere, atât pe cel din partea stângă cât și pe cel din partea dreaptă, prindere inactivă 100% cauzată de starea traversei, striviri locale ale lemnului sub placa metalică din partea stângă, urme de deplasare a plăcilor metalice în plan orizontal, către exteriorul căii;



foto 8: starea traversei T_0 (partea stângă în sensul de mers al trenului)



foto 9: starea traversei T_0 (partea dreaptă în sensul de mers al trenului)

- traversa T_{-1} – cu crăpături longitudinale care afectau sistemul de prindere, atât pe cel din partea stângă cât și pe cel din partea dreaptă, prindere inactivă 100% cauzată de starea traversei, striviri locale ale lemnului sub placa metalică din partea stângă, prezenta urme ale deplasării plăcii metalice din partea stângă către exteriorul căii;



foto 10: starea traversei T_1 (partea stângă în sensul de mers al trenului)



foto 11: starea traversei T₁ (partea dreaptă în sensul de mers al trenului)

- traversa T₂ – cu crăpături longitudinale care afectau sistemul de prindere, atât pe cel din partea stângă cât și pe cel din partea dreaptă, prindere inactivă 100% cauzată de starea traversei, prezenta urme ale deplasării plăcii metalice din partea stângă către exteriorul căii;
 - traversele T₃, T₄ (joantive) – crăpături longitudinale în partea stângă în sensul de mers al trenului, având drept consecință afectarea prinderii pe această parte;
 - traversa T₅ – crăpături longitudinale, urme de deplasare a plăcilor metalice în plan orizontal spre exteriorul căii, tirfoane deplasate în plan vertical;
 - traversa T₆ – prindere inactivă pe firul drept în sensul de mers al trenului, cauzată de starea traversei;
 - traversa T₇ – prindere inactivă pe firul drept în sensul de mers al trenului, cauzată de starea traversei;
 - traversa T₈ – crăpături longitudinale având drept consecință afectarea parțială a prinderii (50%) pe ambele fire;
 - traversa T₉ – prindere inactivă pe partea dreaptă în sensul de mers al trenului, cauzată de starea traversei;
 - traversa T₁₀ – crăpături longitudinale, uzură mecanică în placa metalică partea stângă, prindere activă în proporție de 50%;
 - traversa T₁₁ – prindere inactivă pe partea dreaptă în sensul de mers al trenului, cauzată de starea traversei;
 - traversa T₁₂ – stare generală bună;
 - traversa T₁₃ – stare generală bună;
 - traversa T₁₄ – crăpături longitudinale, fără afectarea prinderii;
 - traversa T₁₅ – stare generală bună;
 - traversa T₁₆ – crăpături longitudinale, prindere inactivă 100% cauzată de starea traversei;
 - traversele T₁₇, T₁₈ – stare generală bună;
 - traversa T₁₉ – prindere inactivă pe partea dreaptă, cauzată de starea traversei;
 - traversele T₂₀ ÷ T₂₅ – stare generală bună;
 - traversa T₁ – cu crăpături longitudinale care afectau sistemul de prindere, atât pe cel din partea stângă cât și pe cel din partea dreaptă, prindere inactivă 100% cauzată de starea traversei;
 - traversa T₂ – cu crăpături longitudinale care afectau sistemul de prindere, atât pe cel din partea stângă cât și pe cel din partea dreaptă, prindere inactivă 100% cauzată de starea traversei;
 - traversele T₃ ÷ T₆ – sistemul de prindere din partea stângă afectat din cauza stării traversei;
 - traversele T₇ ÷ T₈ – stare generală bună.
8. comisia a analizat sistemul de prindere aflat pe abătuta schimbătorului de cale nr.31, pe direcția de circulație a trenului;
 9. a fost analizată prisma de piatră spartă pe zona accidentului, constatându-se că aceasta era completă și asigura în general drenajul apelor;

10. suprastructura căii a fost afectată pe circa 20m, prin lovirea/distrugerea a circa 6 traverse de lemn speciale și normale din cuprinsul schimbătorului de cale nr. 31 și al diagonalei 31-33, precum și prin afectarea materialului metalic mărunț din zona schimbătorilor de cale nr. 31 și 33 și a diagonalei 31-33.

C.5.4.3. Date privind materialul rulant și funcționarea instalațiilor tehnice ale acestuia.

C.5.4.3.1. Locomotiva

Constatări privind locomotiva EA 873 care a remorcat trenul de călători nr.1597

- instalația de control punctual al vitezei trenului (INDUSI) era în funcție și sigilată;
- instalația de siguranță și vigilență (DSV) era în funcție și sigilată;
- instalația de vitezometru tip IVMS cu verificarea metrologică valabilă până 06.2019 în funcție și nesigilată;
- instalațiile de frână automată și directă erau în stare bună de funcționare;
- stația radio-telefon funcționa corespunzător;
- aparatele de ciocnire și legare erau corespunzătoare;
- compresorul de aer funcționa normal;
- manometrele de aer erau în stare normală, verificate metrologic
- motor tracțiune nr.5 izolat.

Constatări efectuate în urma analizării datelor furnizate de instalația IVMS în funcție:

Din analiza diagramei instalației IVMS a locomotivei EA 873, pentru intervalul de remorcare al trenului de călători nr.1597 cuprins între halta de mișcare Atârnați, și locul opririi acestuia, la intrare în stația CFR Roșiori Nord pe diagonala 31-33, au rezultat următoarele:

- trenul trece prin halta de mișcare Atârnați la ora 21.24'.28" cu + 8'.28" față de livret mers și circulă în continuare spre stația CFR Roșiori Nord cu viteza maximă de 59 km/h, deoarece s-a aflat pe restricția de viteză 60 km/h de la km 85+540 – 109+200. După parcurgerea unui spațiu de 6,47 km trenul oprește neitineraric la ora 21.32'.22";
- în zona INDUSI se înregistrează o influență de 1000 Hz (ora 21.29'.04"), cu manipulare buton ATENȚIE în dreptul semnalului luminos prevestitor al stației CFR Roșiori, care a avut indicația de galben clipitor, iar după parcurgerea a 1,23 km, s-a înregistrat o influență de 500 Hz, la viteza de 48 km/h, înaintea semnalului luminos de intrare al stației (ora 21.30'.25"), care a avut indicația de verde galben;
- în continuare trenul a parcurs un spațiu de 686 metri, viteza de circulație a scăzut de la 48 km/h la 30 km/h;
- trenul a parcurs un spațiu de 81 metri unde viteza a scăzut de la 30 km/h la 14 km/h;
- trenul a parcurs un spațiu de 77 metri cu viteza maximă de 14 km/h;
- trenul a parcurs un spațiu de 21 metri unde viteza a scăzut brusc de la 14 km/h la 0 km/h (oprește la ora 21.32'.22").

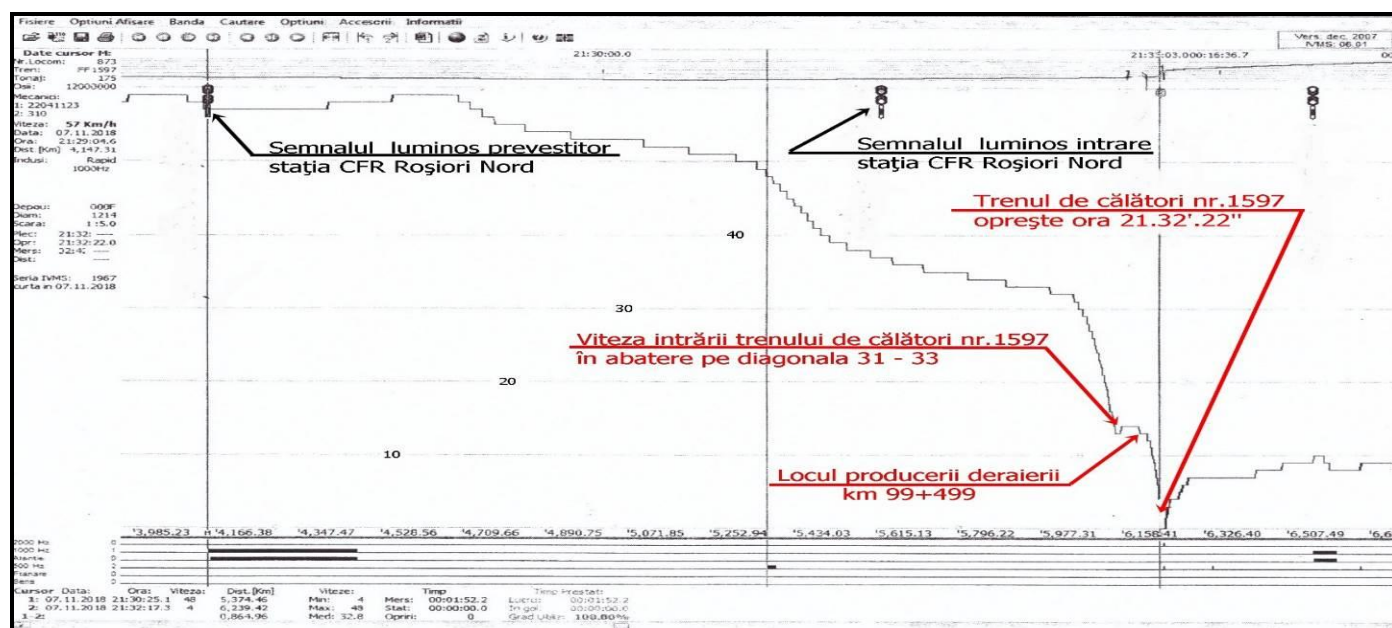


fig. 5 : diagrama IVMS cu vitezele trenului înainte de producerea accidentului

S-a constatat astfel că, la momentul producerii deraierii, viteza de deplasare a trenului a fost de 14 km/h.

C.5.4.3.2. Vagoanele

Constatări preliminare efectuate la vagoanele din compunerea trenului, la locul producerii deraierii:

- trenul avea în compunere 3 vagoane etajate, vagonul deraiat se afla al 2-lea în compunerea trenului;
- poziția robinetelor frontale de aer de tip AK a fost "deschis", cu excepția robinetului frontal de aer de la ultimul vagon, care era "închis";
- presiunea aerului în conducta generală era 0 bari, ca urmare a frânării rapide;
- frânele automate erau în acțiune;
- frânele de mână erau în stare corespunzătoare;
- legarea vagoanelor era făcută în mod corespunzător;
- saboții de frână erau în număr complet și cu caracteristici corespunzătoare pentru exploatare;
- talerul tamponului din partea dreaptă spate în sensul de mers al vagonului 50532616098-1 (primul în compunerea trenului) deformat;
- limitatorul transversal al cârligului de tracțiune al vagonului 50532616098-1 rupt.

Constatări preliminare efectuate la vagonul deraiat (nr. 50533616029-4), al 2-lea din compunerea trenului, la locul producerii deraierii:

- ultima verificare periodică a fost efectuată la data de 14.06.2017, operatorul economic identificat prin acronimul Pc;
- vagonul era deraiat de primul boghiu în sensul de mers al trenului (roțile 5 ÷ 8);
- roțile 6 și 8 erau căzute în interiorul căii, iar roțile 5 și 7 în exteriorul căii;
- talerul tamponului din partea stângă față în sensul de mers deformat;
- tabla acoperitoare a stâlpului de colț ruptă pe circa 15/10 cm;
- limitatorul transversal al cârligului de tracțiune rupt;
- furtunul de legătură al conductei secundare – distribuitor de aer rupt.

Constatări efectuate la data de 12.11.2018, la vagonul deraiat, la Revizia de vagoane Craiova, aparținând SNTFC "CFR Călători" SA, altele decât cele constatate la locul deraierii:

- cutia vagonului, pe peretele frontal, în partea exterioară, lângă cupla IT, prezenta o deformare nouă pe circa 20 cm²;
- talerul tamponului partea dreaptă, față, sens de mers, deformat;
- limitator cârlig de tracțiune rupt; furtun legătura între distribuitorul de aer și conducta secundară de aer rupt;
- tabla exterioară sub scările de urcare ale compartimentului superior spartă nou 100%, în doua locuri pe o suprafață de 25 cm², respectiv 50 cm²;
- jocul însumat între pietrele de frecare de pe ambele părți ale boghiului deraiat (cu roțile 5÷8) era 0.

Constatări efectuate la datele de 15 și 19.11.2018, la vagonul deraiat, la Revizia de vagoane București Basarab, aparținând SNTFC "CFR Călători" SA, altele decât cele constatate anterior:

- pivotul traversei dansante prezenta urme de lucru normale;
- pe ambele părți ale boghiului cu roțile 5 ÷ 8 exista un joc de aproximativ 4mm între glisierile superioare și cele inferioare, datorită existenței celor 4 pastile de alunecare;
- între pastilele de alunecare și glisierile superioare nu existau jocuri, fiind în contact direct;
- urme de frecare uscată 100 % nou pe toată suprafața de contact a glisierelor superioare și pe o suprafață de aproximativ 80% a glisierelor inferioare.



foto nr.12: glisiera inferioară aferentă părții cu roțile 6 și 8



foto nr.13: glisiera inferioară aferentă părții cu roțile 5 și 7



foto 14: glisiera superioară aferentă părții cu roțile 6 și 8



foto 15: glisiera superioară aferentă părții cu roțile 5 și 7

C.5.5. Interfața om-mașină-organizație

C.5.5.1. Timp de lucru aplicat personalului implicat

Personalul de locomotivă, care a condus și deservit locomotiva EA 030 ce a remorcat trenul de călători nr.1597 din data de 07.11.2018, a luat în primire locomotiva la ora 18:15, în stația CFR București Basarab. Până la producerea accidentului feroviar, acesta a efectuat serviciu 3 ore și 15 minute, această durată de timp încadrându-se în limitele admise de prevederile Ordinului MT nr.256 din 29 martie 2013.

Personalul de întreținere a căii, aparținând administratorului de infrastructură publică feroviară, CNCF „CFR” SA, a lucrat în regim de 8 ore zilnic.

C.5.5.2. Circumstanțe medicale și personale cu influență asupra accidentului

Personalul implicat în circulația trenului de călători nr.1597 din data de 07.11.2018 deținea permise de conducere, certificate complementare și autorizații valabile, fiind totodată declarat apt din punct de vedere medical și psihologic pentru funcția deținută, conform avizelor emise.

De asemenea, personalul responsabil cu mentenanța infrastructurii feroviare în stația CFR Roșiori Nord deținea autorizații de exercitare pe proprie răspundere a funcției valabile, fiind totodată declarat apt din punct de vedere medical și psihologic pentru funcția deținută, conform avizelor emise.

C.5.6. Evenimente anterioare cu caracter similar

Din analiza evidențelor AGIFER, a reieșit faptul că, în stația CFR Roșiori Nord, anterior producerii acestui eveniment feroviar (începând cu anul 2013) s-au mai produs două evenimente feroviare similare, astfel:

- la data de 02.07.2015, în care a deraiat o locomotivă aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA;
- la data de 30.06.2018, în care au deraiat 4 vagoane (aparținând ERMEWA SA – 1 buc., Ferocargo Eurotrans SRL – 1 buc., Vest Trans Rail SRL – 2 buc.).

C.6. Analiză și concluzii

C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a infrastructurii feroviare

Având în vedere constatările și măsurătorile efectuate la suprastructura căii, după producerea accidentului, prezentate în capitolul C.5.4.1. *Date constatate cu privire la linie*, se poate afirma că starea tehnică a suprastructurii căii a favorizat producerea deraierii.

Această concluzie este argumentată de următoarele considerente:

- în punctul „0” și pe o distanță de 1m înaintea acestuia (punctele „0” ÷ „b' ”), având ca referință sensul de mers al trenului, valorile măsurate, în stare statică, ale ecartamentului căii, erau mai mari decât valoarea de 1470 mm, care reprezintă valoarea maximă a ecartamentului nominal, admisă de codurile de practică aplicabile în activitatea de mentenanță a infrastructurii;
- pe zona în care s-a produs deraierea existau în cale 6 traverse de lemn speciale consecutive (traversele $T_0 \div T_5$) la care fixarea plăcilor metalice de traversă pe partea stângă în sensul de mers al trenului nu era realizată corespunzător;



foto 16: detaliu traversa T_0 pe capătul stâng, în sensul de mers al trenului (evidențiază crăpăturile și strivirile locale ale lemnului care nu permiteau o fixare corectă a plăcii metalice de traversă)

- se face mențiunea că, în zona deraierii și cea premergătoare, dintr-un grup de 25 traverse analizate, exista un număr de 13 traverse cu defecte (52 %) care impuneau înlocuirea (strivirea mecanică locală a traversei, improprie asigurării prinderilor, crăpături longitudinale care compromiteau prinderea șinei de traversă), contrar prevederilor art.25, pct.2 din *Instrucția nr.314/1989 de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii*;
- din cele 33 de traverse analizate în total, aflate în cuprinsul schimbătorului de cale numărul 31, înainte și după locul producerii accidentului, 19 prezentau neconformități (striviri locale, crăpături longitudinale) care încadrau aceste traverse ca "necorespunzătoare", fapt neacceptat de prevederile art.25, pct.4 din *Instrucția nr.314/1989 de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii*;

Existența acestor defecte/neconformități prezentate anterior, a favorizat deplasarea pe direcție radială a ansamblului șină - placă metalică, sub acțiunea forțelor dinamice transmise de materialul rulant, având ca efect creșterea ecartamentului căii peste limitele toleranțelor admise în exploatare și posibilitatea ca roata de pe partea stângă în sensul de mers al trenului să cadă în interiorul căii.



foto 17: detaliu traversa T₀ pe capătul drept (urme de deplasare a plăcii metalice sub acțiunea materialului rulant)

C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia.

Constatările, verificările, fotografiile și măsurătorile efectuate la vagonul deraiat, după producerea accidentului, prezentate în capitolul C.5.4.3. *Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia*, conduc la următoarele afirmații:

- pe ambele colțuri din dreapta sus ale glisierelor inferioare – foto nr.12 și 13 se pot vedea urme de lovire (așchieri) ale suportului din textolit de către glisiera superioară (din oțel inoxidabil);
- acest lucru indică faptul că urmele de frecare găsite pe glisierele inferioare de la boghiul deraiat (cu roțile 5÷8) au fost produse după deraiere, ca urmare a șocurilor datorate rulării în stare deraiată a acestui boghiu și a faptului că boghiul s-a rotit sub vagon.
- urmele constatate la glisierele boghiului deraiat nu indică o rotire îngreunată a acestui boghiu sub vagon anterior deraierii acestuia.

Având în vedere cele prezentate mai sus, precum și constatările efectuate la vagoanele din compunerea trenului de călători nr.1597, comisia de investigare concluzionează că starea tehnică a vagoanelor din compunerea trenului nu a influențat producerea acestui accident.

C.6.3. Analiza modului de producere a accidentului

Având în vedere constatările și măsurătorile efectuate la suprastructura căii și materialul rulant după producerea accidentului, prezentate în capitolele C.5.4.1. *Date constatate cu privire la linie* și C.5.4.3. *Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia*, se poate afirma că starea tehnică a suprastructurii căii a favorizat producerea deraierii.

Această concluzie este argumentată prin faptul că în zona deraierii (zona punctului „0”) starea tehnică a 6 traverse de lemn speciale consecutive nu permitea asigurarea unei prinderi eficiente a șinelor și menținerea ecartamentului în limitele toleranțelor admise.

Defectele pe care le aveau aceste traverse se încadrau în tipurile de defecte care, în conformitate cu prevederile art.25, pct.2) și pct.4) din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal* - nr.314/1989, impuneau înlocuirea acestora.

Din analiza constatărilor la locul producerii accidentului, respectiv a stării tehnice a infrastructurii feroviare și a fotografiilor efectuate la fața locului, precum și a mărturiilor salariaților implicați, se poate concluziona că dinamica producerii acestui accident a fost următoarea:

La înscrierea pe direcția abatere a schimbătorului de cale nr.31, pe șinele de legătură ale acestuia, la km 99+499, roata din partea stângă a osiei de atac a vagonului nr.50533616029-4, al 2-lea în compunerea

trenului, a părăsit suprafața de rulare a ciupercii șinei și a căzut în interiorul căii (punctul „0”). În această zonă, înaintea și în dreptul punctului „0”, starea tehnică necorespunzătoare a 6 traverse de lemn speciale consecutive nu permitea o prindere eficientă a plăcilor metalice de traversă. În aceste condiții, sub influența forțelor dinamice dezvoltate la trecerea materialului rulant, plăcile metalice de care erau fixate șinele s-au deplasat spre exteriorul căii, determinând creșterea ecartamentului căii peste valoarea toleranței admise.



foto 15: urme specifice de deraiere pe flancul activ al ciupercii șinei, în zona punctului 0

Această pierdere a stabilității căii a condus la direcționarea deplasării roții către interior.

După parcurgerea a 5,30m în această stare, roata din partea dreaptă de la prima osie a vagonului a părăsit de asemenea ciuperca șinei, în punctul notat cu „0'”, prin escaladarea umărului activ al acesteia, a rulat 0,92m pe suprafața superioară a ciupercii și căderea în exteriorul căii, între șinele de legătură aflate pe poziția "abătută" și cele aflate pe poziția "directă".



foto 16: urme specifice de deraiere prin escaladare a flancului activ al ciupercii șinei, în zona punctului 0'

Osia a rulat în această stare, cu roata din stânga lipită de flancul activ al ciupercii șinei și cu cea din dreapta rulând între șinele de legătură din partea dreaptă, pe traverse și elementele metalice ale schimbătorului (buloane verticale, tirfoane, plăci), până în zona joantei de vârf a inimii de încrucișare. În această zonă, cea de-a 2-a roată din partea stângă a osiei a căzut în interiorul căii, în același plan vertical

roata din dreapta escaladând flancul activ al șinei și căzând în exteriorul căii. Acest punct a fost notat cu „0” ”.

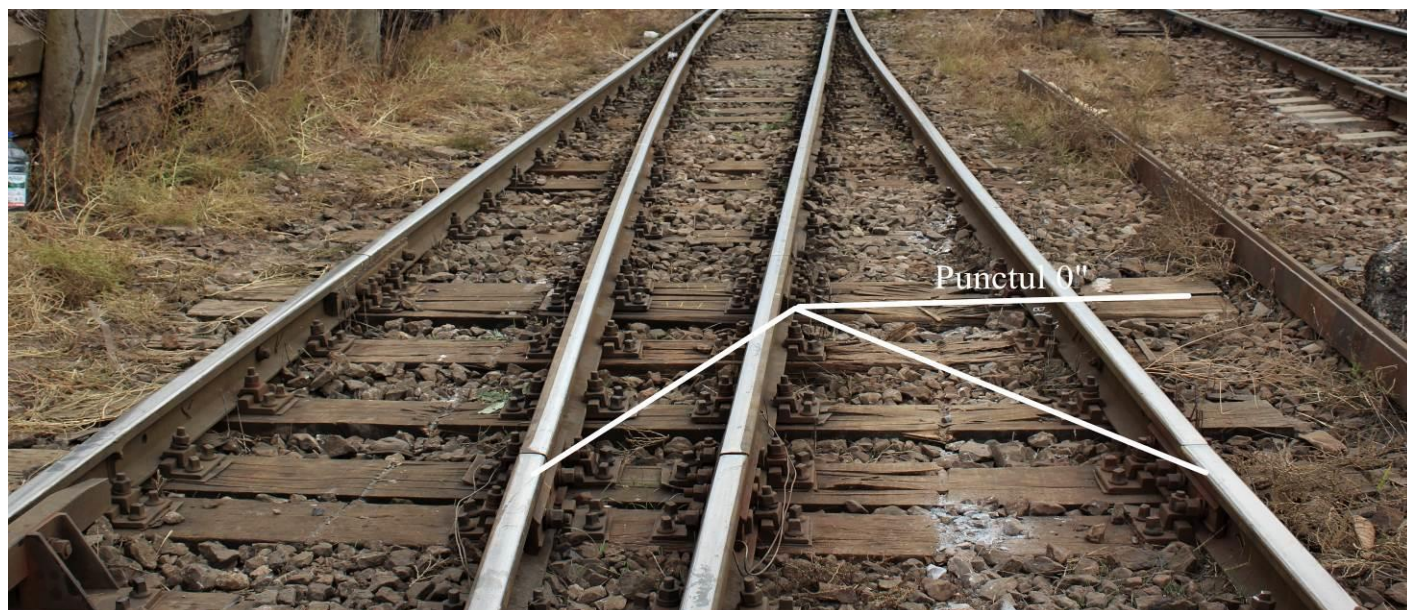


foto 17: zona deraiere vârf inimă sch. 31 (punctul 0")

Trenul a mers în stare deraiată circa 33,80m, oprindu-se în urma pierderii tensiunii din firul de contact și a afectat suprastructura căii și vagoanele, astfel:

suprastructura căii

- traverse de lemn speciale aparținând schimbătorului de cale nr.31;
- elemente metalice ale schimbătorului de cale nr.31;
- traverse de lemn din cuprinsul diagonalei 31-33;
- elemente metalice ale schimbătorului de cale nr.33.

vagoane

- cutia vagonului nr.50533616029-4, lovită în diferite puncte pe partea exterioară;
- talerul tamponului din partea stângă față în sensul de mers deformat la vagonul nr.50533616029-4;
- limitatorul transversal al cârligului de tracțiune rupt la vagoanele nr.50533616029-4 și 50532616098-1;
- furtunul de legătură al conductei secundare – distribuitor de aer rupt la vagonul nr.50533616029-4.

Comisia de investigare concluzionează că, în regim dinamic, starea necorespunzătoare a geometriei căii (menținerea în cale a unor traverselor de lemn speciale necorespunzătoare, care a condus la o deplasare a cadrului placă-șină către exteriorul căii având drept consecință depășirea ecartamentului maxim admis) a condus la pierderea capacității de ghidare a roții din partea stângă a boghiului I al vagonului nr.50533616029-4 și căderea acesteia în interiorul căii, fiind urmată și de deraierea celorlalte roți, așa cum a fost descrisă anterior.

D. ACCIDENT NCAUSES

D.1. Direct cause and contributing factors

The direct cause of the accident is the first left wheel of the first bogie from the second car of the train left the running surface of the rail head, on the inner rail of the curve of the switch no. 31 and fell inside the track. It happened following the unsuitable technical condition of the superstructure, allowing the increase of the track gauge over the maximum accepted value, in dynamic conditions, under the action of the forces generated by the rolling stock.

Contributing factors:

- presence of some unsuitable sleepers consecutively, at the derailment site, that did not ensure the fastening of the metallic plates inside the curve, allowing their movement in the direction of the gauge increase.

D.2. Underlying causes

- violation of the provisions of art.25, points 2 and 4 from the „*Instruction of norms and tolerances for the track construction and maintenance, for lines with standard gauge no.314/1989*”, with reference to the failures that impose the replacement of the wooden sleepers, respectively the refuse to keep unsuitable sleepers within the switches.

D.3. Root causes

- non application of all provisions of the operational procedure code PO SMS 0-4.07 „*Compliance with the technical specifications, standards and requirements relevant within the whole life cycle of the lines in maintenance process*”, part of the safety management system of the railway public infrastructure administrator CNCF „CFR” SA, with reference to the performance of the maintenance and periodical repairs at the lines.

D.4. Additional remarks

None.

E. MEASURES TAKEN FOLLOWING THE ACCIDENT

There were performed works for the replacement of the special wooden sleepers in the area of the switch no.31.

F. SAFETY RECOMMENDATIONS

During the investigation, the commission found that the management of the infrastructure administrator worked out the system procedure PS SMCN – SMS 0-6.1 „*Risk management*”, with date of coming in force 17.10.2017, procedure that replaced PO SMS 0-4.12 „*Management of the railway safety risks*”. This procedure establishes that the administrator, through its organization structures, has to identify the risks „*that can affect the activity performed and the objectives established*”, the risks new identified being recorded in the form „*risk alert*”, annex of the procedure. A new "*Register for the evidence of the dangers*" is also drawn up, in accordance with the new procedure.

The commission found that this procedure is not implemented by the railway county Craiova, that is here "*The register for the evidence of the dangers*" is drawn up also upon the old procedure, and the form „*risk alert*" is not known by the involved staff.

The derailment of the car no.50533616029-4 happened following the unsuitable maintenance of the track from the curve of the switch number 31 (on the joining rails), with access to the direct line III (track II) of the railway station Roșiori Nord.

The investigation commission found that the infrastructure administrator identified but did not manage the risks generated by the lack of line maintenance, in order to be able to dispose consequently solutions and measures viable or keeping under control the derailment danger.

So, if the own procedures of the safety management system have been completely applied, as well as the provisions of the practice codes, part of the safety management system, the infrastructure administrator should have been able to keep the technical parameters of the track geometry between the limits imposed for the railway safety.

As these issues were found and presented during the investigation of other railway accidents (ex: accident happened on the 30th June 2018 in the railway station Roșiori Nord, the one happened on the 28th March 2017 in the railway station Ciolpani or the one happened on the 13th December 2017 between Golești–Bradul de Sus), for which safety recommendations were issued, the issuing of other identical recommendations was considered as unnecessary.

*

* *

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