



MINISTERUL TRANSPORTURILOR ȘI INFRASTRUCTURII

AGENȚIA DE INVESTIGARE FERROVIARĂ ROMÂNĂ - AGIFER



RAPORT DE INVESTIGARE

privind accidentul feroviar produs la data de 17.02.2020, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Craiova, între halta de mișcare Fărcașele și stația CFR Drăgănești Olt, firul II, prin deraierea a 13 vagoane din compunerea trenului nr.34372, aparținând SC Constantin Grup SRL



*Raport de Investigare
15 februarie 2021*

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*, denumit în continuare *Regulament* și ale OUG nr.73/2019 *privind siguranța feroviară*.

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

	Pag.
A. PREAMBUL.....	4
<i>A.1. Introducere.....</i>	<i>4</i>
<i>A.2. Procesul investigației.....</i>	<i>4</i>
B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE.....	4
C. RAPORTUL DE INVESTIGARE.....	7
<i>C.1. Descrierea accidentului.....</i>	<i>7</i>
<i>C.2. Circumstanțele accidentului.....</i>	<i>10</i>
<i>C.2.1. Părțile implicate.....</i>	<i>10</i>
<i>C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului.....</i>	<i>11</i>
<i>C.2.3. Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii accidentului.....</i>	<i>11</i>
<i>C.2.3.1. Linii.....</i>	<i>11</i>
<i>C.2.3.2. Instalații.....</i>	<i>13</i>
<i>C.2.3.3. Locomotive.....</i>	<i>13</i>
<i>C.2.3.4. Vagoane.....</i>	<i>14</i>
<i>C.2.4. Mijloace de comunicare.....</i>	<i>14</i>
<i>C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar.....</i>	<i>14</i>
<i>C.3. Urmările accidentului.....</i>	<i>15</i>
<i>C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți.....</i>	<i>15</i>
<i>C.3.2. Pagube materiale.....</i>	<i>15</i>
<i>C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar.....</i>	<i>15</i>
<i>C.4. Circumstanțe externe.....</i>	<i>15</i>
<i>C.5. Desfășurarea investigației.....</i>	<i>15</i>
<i>C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat.....</i>	<i>15</i>
<i>C.5.2. Sistemul de management al siguranței.....</i>	<i>19</i>
<i>C.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare.....</i>	<i>24</i>
<i>C.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii feroviare și a materialului rulant.....</i>	<i>26</i>
<i>C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie</i>	<i>26</i>
<i>C.5.4.2. Date constatate cu privire la instalațiile feroviare</i>	<i>26</i>
<i>C.5.4.3. Date constatate cu privire la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia.....</i>	<i>46</i>
<i>C.5.5. Interfața om-mașină-organizație.....</i>	<i>53</i>
<i>C.5.5.1. Timp de lucru aplicat personalului implicat.....</i>	<i>53</i>
<i>C.5.5.2. Circumstanțe medicale și personale cu influență asupra accidentului</i>	<i>53</i>
<i>C.6. Evenimente anterioare cu caracter similar.....</i>	<i>54</i>
<i>C.7. Analiză și concluzii.....</i>	<i>54</i>
<i>C.7.1. Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii ferate.....</i>	<i>54</i>
<i>C.7.2. Concluzii privind starea tehnică a vehiculelor feroviare.....</i>	<i>54</i>
<i>C.7.3. Analiza modului de producere a accidentului</i>	<i>55</i>
<i>C.7.4. Observații suplimentare</i>	<i>56</i>
D. CAUZELE PRODUCERII ACCIDENTULUI.....	56
<i>D.1 Cauza directă, factori care au contribuit.....</i>	<i>56</i>
<i>D.2 Cauze subiacente</i>	<i>57</i>
<i>D.3 Cauze primare.....</i>	<i>57</i>
E. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ	57

A. PREAMBUL

A.1. Introducere

Agenția de Investigare Feroviară Română – AGIFER, denumită în continuare AGIFER, desfășoară acțiuni de investigare în conformitate cu prevederile *OUG nr.73/2019* privind siguranța feroviară, a *Hotărârii Guvernului României nr.716/2015* privind organizarea și funcționarea AGIFER, precum și a *Regulamentului de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România* aprobat prin hotărârea guvernului nr.117/2010, denumit în continuare *Regulament de Investigare*.

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

În temeiul art.20, alin.(3) și (4) din *OUG nr.73/2019*, coroborat cu art.1 alin.(2) din *HG nr.716/02.09.2015* și cu art.48 alin.(1) din *Regulamentul de Investigare*, AGIFER, în cazul producerii anumitor accidente sau incidente feroviare, are obligația de a deschide acțiuni de investigare și de a constitui comisii de investigare pentru strângerea și analizarea informațiilor cu caracter tehnic, stabilirea condițiilor de producere, inclusiv determinarea cauzelor și, dacă este cazul, emiterea unor recomandări de siguranță în scopul prevenirii unor accidente similare și pentru îmbunătățirea siguranței feroviare.

Având în vedere nota informativă a Revizoratului General de Siguranța Circulației Feroviare din cadrul CNCF „CFR” SA, precum și fișa de avizare a Revizoratului Regional de Siguranța Circulației Feroviare din cadrul Sucursalei Regionale de Căi Ferate Craiova, referitoare la accidentul feroviar produs în data de 17.02.2020, ora 02:30, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Craiova, secția de circulație Roșiori Nord-Caracal, între halta de mișcare Fărcașele și stația CFR Drăgănești Olt, firul II, în circulația trenului de marfă nr.34372 (aparținând operatorului de transport feroviar SC Constantin Grup SRL), remorcat cu locomotiva EA 1088, în zona capătului X al pasajului inferior având axul la km 142+378, prin deraierea a 13 vagoane, al 7-lea, respectiv de la al 9-lea la al 20-lea din compunerea trenului și luând în considerare faptul că evenimentul feroviar se încadrează ca accident, în conformitate cu prevederile art.7, alin.(1), lit.b din *Regulamentul de Investigare*, Directorul General AGIFER a decis deschiderea unei acțiuni de investigare.

Prin Decizia nr.350, din data de 17.02.2020, a fost numită comisia de investigare compusă din personal aparținând AGIFER. În data de 08.12.2020, prin Nota nr. 1110/713/2020, a fost modificată componența acestei comisii, tot cu personal din cadrul AGIFER.

B. SUMMARY OF THE INVESTIGATION REPORT

Summary

On the 17th February 2020, at 02:30 o'clock, in the railway county Craiova, between Fărcașele and Drăgănești Olt railway stations, in the running of the freight train no.34372 (got by the railway undertaking SC Constantin Grup SRL), hauled with the locomotive EA 1088, at the end X of the railway bridge over the road, with the centre at km 142+378, being between the railway stations Fărcașele and Drăgănești Olt, track II, 13 wagons of the train derailed, the 7th one, respectively from the 9th one to the 20th one.

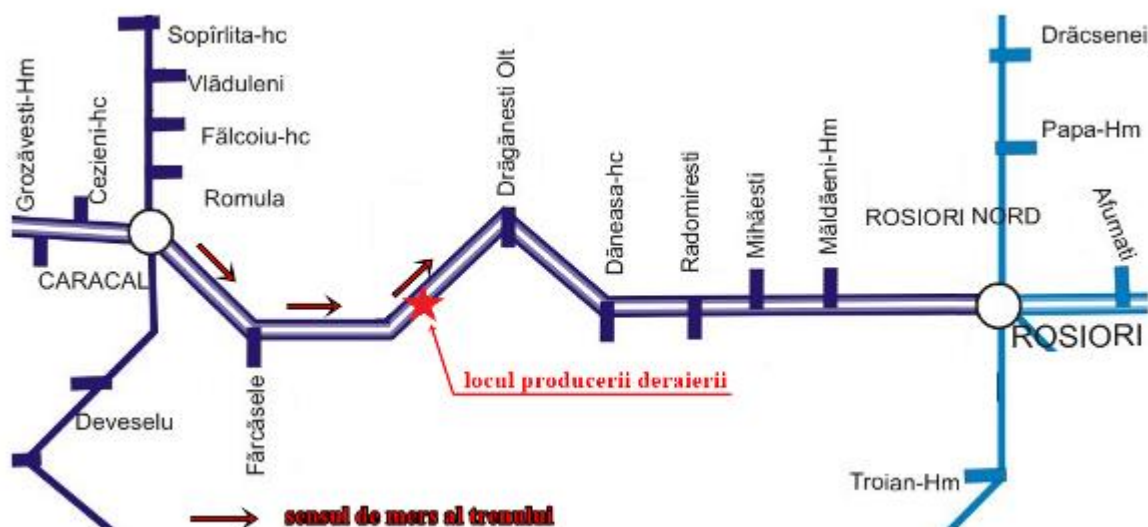


figure no.1- accident site (railway map)

The freight train no.34372, hauled with the locomotive EA 1088, was operated by SC Constantin Grup SRL, railway freight undertaking and the train crew was of the same undertaking.

Accident consequences

Track superstructure

Following the accident, the track superstructure was affected on about 150 m, on the track II, and on about 100 m on the track I, being destroyed the rails, sleepers and the bed of the track superstructure.

Rolling stock

13 wagons were affected following the derailment: the 7th one, respectively from the 9th one to the 20th one. From those 13 wagons derailed, 5 wagons overturned (the wagons 9, 10, 12, 14 and 15 of the train). 6 wagons needed repairs and 7 ones were seriously damaged, being scrapped.

Railway installations

An anchoring support LC (SBC 166) was affected, being necessary to be set again, as well as the catenary suspension between the anchoring poles LC SBC 164 and SBC 172.

injuries

No victims or injuries.

Interruptions of the railway traffic

Following the accident, both tracks were closed, as follows:

- track I, until the 20th February 2020, at 22:27 o'clock;
- track II, until the 9th March 2020, at 17:08 o'clock.

During this period of time, 3 passenger trains ran on the transfer routes Caracal – Piatra Olt – Costești – Roșiori Nord, and for 153 passenger trains there was ensured the transfer between the railway stations Caracal and Drăgănești Olt.

Causes and contributing factors

Direct cause

The probable direct cause of the accident was the multiple and complete breakage of the right rail in the running direction of the train (exterior rail of the curve), at the end X of the railway bridge over the road, with the centre at km 142+378, the breakage happened under the action of the dynamic forces transmitted to the track by the rolling stock in running.

The accident causes was presented as probable one considering the damages at lines after the accident, the damages limited the checking and findings on site.

Contributing factors:

- well-worn and fatigue at the exterior rail of the curve, at the derailment site;
- the failures existing at the track, recorded following the measurements with the track recording car (VMC), that led to the appearance of some additional stresses, in dynamic conditions, at the exterior rail of the curve.

Underlying causes:

Underlying causes of the accident are represented by the inobservance of some provisions of instructions and technical provisions in force, respectively:

- art.22, point 2 – to see the table 25 of „Instruction of norms and tolerances for the track construction and maintenance, for lines with standard gauge no.314/1989”, respectively of the provisions from point 4, last paragraph from „Technical provisions for the measurement of the vertical and lateral wears at the rails/1987”, regarding the values of the lateral wears at the rails, that impose their replacement;
- art.3, point a) from the „Instructions for the overhauls at lines – no.303/2003”, regarding the schedule and performance of overhauls when: „number of parts - rails, sleepers, fastening, track bed – well worn, out of service or depreciated, following the traffic since they have been fitted within the track, exceeded the intervention capacity in points during the maintenances”;
- art.6.7 of *Instruction for the use of the track recording cars no.329/1995* regarding the schedule of the removal of the failures recorded with the track recording car, respectively the compliance with the deadlines for the failure removal.

Root causes:

- failure in the application of all provisions of the operational procedure code PO SMS 0-4.07 „Compliance with the technical specifications, standards and requirements relevant for whole life time of lines in maintenance process”, part of safety management system (SMS) of the public railway infrastructure administrator CNCF „CFR” SA, regarding the performance of maintenances and periodical repairs at lines.

Severity level:

According to the classification of the railway accidents stipulated in the Investigation Regulation and considering the activity where it happened, the facts classified like **railway accident**, in accordance with art.7, paragraph (1), letter b.

Safety recommendations

The investigation commission established that the lack, since 1984, of overhauls type RK, as they are stipulated in „*Instructions for overhauls at lines – no.303/2003*” as well as of all maintenances stipulated in „*Instruction 300-Maintenance of lines/2003*”, led to a well-worn and fatigue of the rails at the accident site. It, cumulated with some failures existing in operation, failures recorded following the measurements with the track recording car (VMC), that led to additional stresses, in dynamic conditions, of the exterior rail of the curve, influenced its breakage when the rolling stock passed over, respectively the derailment of 13 wagons of the train.

In case of this accident, the investigation commission found that, the infrastructure administrator identified, but did not manage the risks generated by the lack of maintenance at the lines, in order to dispose consequently solutions and measures viable for keeping under control the dangers that lead to the derailment.

Considering these presented in the chapters *C.5.2. Safety management system, C.5.4.1. Data found about the lines, C.7.1. – Conclusions about the technical condition of the track superstructure and C.7.3.- Analysis of the accident occurrence*, for the prevention of some similar accidents or incidents in the future, according to the provisions of art.26, paragraph (2) of the Emergency Government Decision no.73/2019 for the railway safety, the investigation commission issues the next recommendations:

1. Romanian Railway Safety Authority – ASFR shall take care that the public railway infrastructure administrator will assess the risk associated to the danger of failure to perform, in good time, the overhauls at infrastructure, imposed by the practice codes and will establish the measures for keeping it under control;
2. Romanian Railway Safety Authority – ASFR shall take care that the public railway infrastructure administrator will assess the risk associated to the danger of keeping within the curves the rails well-worn at the head of the rail and will set measures for keeping it under control.
3. Romanian Railway Safety Authority – ASFR shall take care that the public railway infrastructure administrator will assess again the risk associated to the danger to keep within the track the rails with surface failures and will set up measures for keeping it under control.
4. Romanian Railway Safety Authority – ASFR shall take care that the public railway infrastructure administrator will assess the risk associated to the danger to keep within the track the failures found following the measurements with the track recoding car and will establish measures for keeping it under control.

C. RAPORTUL DE INVESTIGARE

C.1. Descrierea accidentului

La data de 13.02.2020, operatorul de transport feroviar Constantin Grup SRL a solicitat la Regulatorul Central de Coordonare a Traficului (denumit în continuare RCCT), prin intermediul aplicației ATLAS-RU, programarea în circulație a trenului de marfă nr.34372/34372-1, pe relația Sântana – Călărași Nord, iar RCCT prin intermediul aplicației ATLAS-IM (MEDUSA) a aprobat punerea în circulație a acestui tren.

Trenul a fost programat cu plecare din stația CFR Sântana la data de 14.02.2020, ora 15:30.

Datorită tonajului de remorcare prevăzut în livretul de mers, trenul urma să circule pe secția de circulație Sântana – Arad ca navetă încărcată, cu un tonaj de 1200 tone și lungime de 300 metri, remorcat cu locomotivă diesel tip DF. De la stația CFR Utvinișu Nou, după atașarea a unui grup de vagoane, aduse în prealabil de la stația CFR Sântana, trenul își continua mersul cu un tonaj maxim de 2400 tone și 500 metri lungime, remorcat cu o locomotivă electrică tip EA, iar de la stația CFR Arad, după atașarea unui alt grup de vagoane, își continua mersul cu un tonaj maxim de 2900 tone și lungime de 650 metri, remorcat cu o locomotivă electrică tip EA și cu locomotiva diesel tip DF intercalată în corpul trenului.

În continuare, trenul avea programat schimb personal de locomotivă în stațiile CFR Călan Băi și Videle și revizie tehnică în tranzit stațiile CFR Târgu Jiu și Videle. Datorită tonajelor de remorcare prevăzute în livretele de mers, pe secțiile de circulație Sântana – Arad și Călan Băi – Târgu Jiu, trenul a circulat în trei grupuri de vagoane între stațiile Sântana și Arad, iar în stația CFR Călan Băi a fost prevăzută detașarea de la tren a două grupuri de vagoane, trenul urmând a fi remorcat în trei părți, pe aceste secții de circulație.

În baza programului de circulație aprobat, în data de 14.02.2020, ora 09:12, trenul de marfă nr.34318A, remorcat cu locomotiva diesel DF 077 (aparținând operatorului de transport feroviar de marfă

Constantin Grup SRL), format din 12 vagoane tip Uag (încărcate cu grâu), având un tonaj de 922 tone și 205 metri lungime, a fost expedit din stația CFR Sântana în direcția Arad.

În baza aceluiași program de circulație, după întoarcerea locomotivei DF 077 în stare izolată în stația CFR Sântana, în data de 14.02.2020, ora 12:10, trenul de marfă nr.34318B, remorcat cu această locomotivă, format din 12 vagoane tip Uag, încărcate tot cu grâu, având tonajul de 920 tone și 207 metri lungime, a fost expedit din această stație către stația CFR Arad.

Cu ocazia reviziilor tehnice la compunere și a probelor complete ale frânelor efectuate la vehiculele feroviare din compunerea trenurilor de marfă nr.34318A și 34318B, în stația CFR Sântana, nu au fost identificate deficiențe tehnice care să împiedice expedierea acestor trenuri. În compunerea trenului nr. 34318A era un vagon cu instalațiile de frână automată izolată, iar în compunerea trenului nr. 34318B era încă un vagon cu instalația de frână automată izolată.

Trenul de marfă nr.34372 a fost expedit din stația CFR Sântana în direcția Arad la data de 14.02.2020, ora 15:20, având în compunere 12 vagoane tip Uag, încărcate cu grâu, având 920 tone și 206 metri lungime. Remorcarea trenului s-a efectuat cu aceeași locomotivă DF 077, după ce locomotiva a remorcat trenurile de marfă nr.34318A și nr.34318B pe relația Sântana -Arad și a revenit, în stare izolată, de la stația CFR Arad.

Cu ocazia efectuării, în stația CFR Sântana, a reviziei tehnice la compunere și a probei complete a frânelor nu au fost identificate nereguli. Trenul de marfă nr.34372 a avut în compunere două vagoane cu instalația de frână automată izolată. Trenul a circulat fără probleme până la stația CFR Arad, unde a sosit în data de 14.02.2020, ora 15:55.

După sosirea trenului de marfă nr.34372 în stația CFR Arad, s-au efectuat manevrele de atașare la tren a celor două grupuri de vagoane sosite în compunerea trenurilor nr. 34318A (12 vagoane) și 34318B (12 vagoane).

După efectuarea probei de frână și întocmirea formularelor „arătarea vagoanelor”, și „notă de repartizarea frânelor de mână”, trenul de marfă nr.34372, remorcat în continuare cu locomotiva electrică EA 1088, format din 36 vagoane tip Uag (încărcate cu grâu) și locomotiva DF 077 intercalată, cu un tonaj de 2830 tone și o lungime de 593 metri a fost expedit din stația CFR Arad, în direcția Călan Băi, în data de 15.02.2020, ora 08:00.

Trenul a circulat în condiții de siguranță circulației până la stația CFR Călan Băi, unde a sosit la ora 18:45. În stația CFR Călan Băi, conform programului de circulație stabilit, la trenul de marfă nr.34372 trebuia efectuat schimbul personalului de tracțiune. În realitate acest schimb nu a mai avut loc, trenul fiind condus de același mecanic de locomotivă care a condus trenul și pe distanța Arad – Călan Băi.

Din această stație, datorită tonajului maxim de remorcare prevăzut în livretul de mers pe distanțele Călan Băi – Bănița și Bănița – Târgu Jiu pentru locomotive electrice tip EA, trenul nr.34372 a circulat, până la stația CFR Petroșani, în trei părți, respectiv trenul de marfă nr.34372 (compus din 12 de vagoane și locomotiva DF 077, cu un tonaj de 988 tone și o lungime de 231 metri), trenul de marfă nr.34316 (compus din 12 de vagoane, cu un tonaj de 920 tone și o lungime de 207 metri) și trenul de marfă nr.34378 (compus din 12 de vagoane, cu un tonaj de 922 tone și o lungime de 205 metri).

Prima parte (trenul nr.34372) a fost expedită din stația CFR Călan Băi la ora 19:50 și a sosit în stația CFR Petroșani la ora 22:12, cea de-a doua parte (trenul nr.34316) a fost expedită din stația CFR Călan Băi, la data de 16.02.2020, ora 01:45 (după întoarcerea locomotivei de remorcare EA 1088 în stare izolată) și a sosit în stația CFR Petroșani la ora 04:05, iar cea de a treia parte (trenul nr.34378) a fost expedită din stația CFR Călan Băi la data de 16.02.2020, ora 08:20 (după întoarcerea aceleiași locomotive EA 1088 în stare izolată) și a sosit în stația CFR Târgu Jiu la ora 12:05.

După sosirea celei de a treia părți în stația CFR Târgu Jiu și efectuarea reviziei tehnice la sosire a trenului nr.34378, locomotiva EA 1088 s-a întors în stare izolată în stația CFR Petroșani unde a sosit la ora 15:25. Aici, după cuplarea primelor două grupe de vagoane (din compunerea trenurilor nr.34372 și 34316) și efectuarea probei de frână, trenul a plecat sub nr.34372 (compus din 24 de vagoane și locomotiva

DF 077, cu un tonaj de 1908 tone și o lungime de 413 metri), la ora 16:05 către stația CFR Târgu Jiu, unde a ajuns la ora 18:36.

După sosirea acestui tren în stația CFR Târgu Jiu, acest grup de vehicule a fost cuplat la vagoanele ce sosiseră anterior în compunerea trenului nr. 34378 și, după efectuarea reviziei tehnice în tranzit și a probei de frână la întregul trenul, acesta a fost expedit sub nr.34372 (compus din 36 vagoane tip Uag, încărcate cu grâu și locomotiva DF 077 intercalată) spre stația CFR Videle în data de 16.02.2020, ora 21:00.

Trenul a circulat în condiții normale până la halta de mișcare Fărcașele, pe unde a trecut fără oprire în data de 17.02.2020, ora 02.22.

În jurul orei 02:30, în timp ce trenul circula între halta de mișcare Fărcașele și stația CFR Drăgănești Olt, pe firul II de circulație, în zona capătului X al pasajului inferior situat cu axul la km 142+378, din tren au deraiat 13 vagoane, după cum urmează:

- vagonul nr.335493430862 (al 20-lea) – deraiat de primul boghiu în sensul de mers (roțile 1÷4), cu roțile 6 și 8 ale celui de-al 2-lea boghiu suspendate, aflat pe pasajul inferior;
- vagonul nr.335493430961 (al 19-lea) – deraiat de toate osiile, cu boghiul al 2-lea în sensul de mers al trenului pe pasajul inferior, cu primul boghiu pe terasamentul de la capătul pasajului;
- vagonul nr.335693351041 (al 18-lea) – deraiat de ambele boghiuri, înclinat circa 45° spre stânga, aflat cu cel de-al 2-lea boghiu în sensul de mers în gabaritul firului I de circulație;
- vagonul nr.335293387858 (al 17-lea) – deraiat de ambele boghiuri, deplasat perpendicular pe axul căii, în partea dreaptă în sensul de mers al trenului;
- vagonul nr.335493431068 (al 16-lea) – deraiat de ambele boghiuri, deplasat perpendicular pe axul căii, în partea dreaptă în sensul de mers al trenului;
- vagonul nr.335493430953 (al 15-lea) – deraiat de ambele boghiuri, răsturnat perpendicular pe axul căii, în partea dreaptă în sensul de mers al trenului, pe taluzul terasamentului;
- vagonul nr.335493431118 (al 14-lea) – deraiat de ambele boghiuri, răsturnat perpendicular pe axul căii, în partea stângă în sensul de mers al trenului, în gabaritul firului I de circulație;
- vagonul nr.335493431324 (al 13-lea) – deraiat de ambele boghiuri, deplasat perpendicular pe axul căii, în partea dreaptă în sensul de mers al trenului, pe taluzul terasamentului;
- vagonul nr.335293452298 (al 12-lea) – deraiat de ambele boghiuri, răsturnat sub un unghi de circa 45° față de axul căii, în partea stângă în sensul de mers al trenului, în gabaritul firului I de circulație;
- vagonul nr.335693353054 (al 11-lea) – deraiat de ambele boghiuri, poziționat între cele 2 fire de circulație, cu capătul dinspre București în gabaritul firului I;
- vagonul nr.335293452421 (al 10-lea) – deraiat de ambele boghiuri, poziționat între cele 2 fire de circulație, răsturnat spre stânga, spre firul I;
- vagonul nr.335493431100 (al 9-lea) – deraiat de ambele boghiuri, poziționat între cele 2 fire de circulație, răsturnat spre stânga, spre firul I;
- vagonul nr.3354934314070 (al 7-lea) – deraiat de ambele boghiuri, cu roțile din partea dreaptă în sensul de mers spre exteriorul căii și cu cele din partea stângă spre interiorul căii.

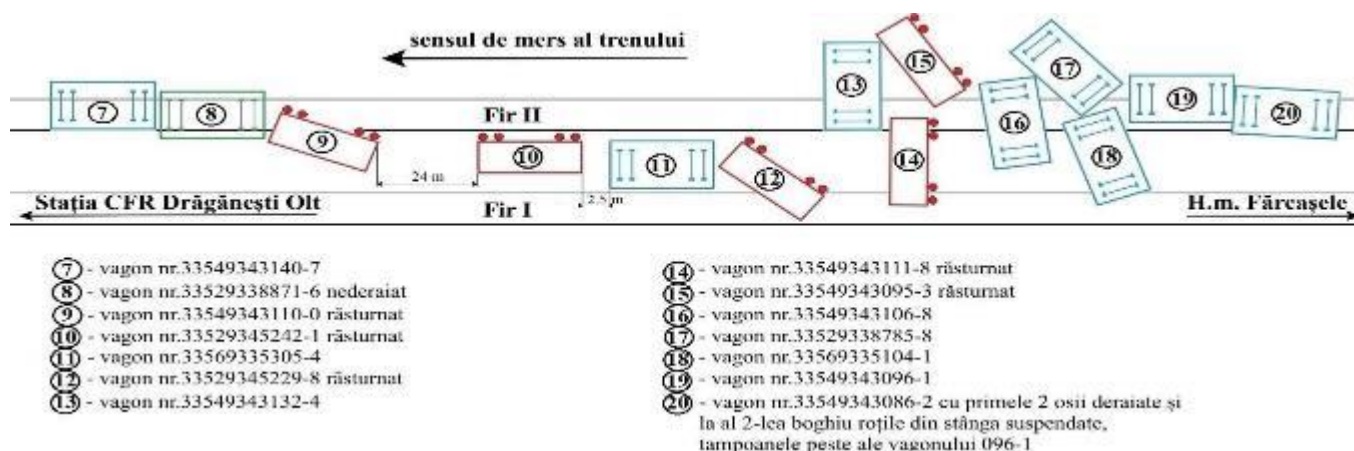


fig. nr.2 – poziția vagoanelor deraiate

Din 6 vagoane deraiate s-au constatat scurgeri de încărcătură (grâu).



foto nr.1,2: poziția unora dintre vagoanele deraiate

Trenul s-a oprit în urma ruperii conductei generale de aer.

Deraierea a afectat suprastructura căii, fiind deteriorate șine, traverse, material metallic mărunț, prisma de piatră spartă și stratul de balast pe o lungime de circa 150 m pe firul II de circulație și de circa 100m pe firul I de circulație.

În urma deraierii celor 13 vagoane și a lucrărilor efectuate pentru degajarea locului accidentului a fost afectat și un stâlp al instalației linie de contact, precum și catenara pe lungimea vagoanelor deraiate.

Nu au fost afectate instalațiile de semnalizare centralizare și bloc (SCB).

În urma producerii acestui accident feroviar nu s-au înregistrat victime omenești sau răniți.

C.2. Circumstanțele accidentului

C.2.1. Părțile implicate

Locul producerii accidentului feroviar se află pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Craiova, între halta de mișcare Fărcașele și stația CFR Drăgănești Olt (linie dublă, electrificată).

Infrastructura și suprastructura căii ferate unde a avut loc 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 specializat al Districtului de linii nr.8 Drăgănești Olt, din cadrul Secției L2 Roșiori.

Instalațiile de semnalizare, centralizare și bloc (SCB) de pe zona producerii accidentului sunt în administrarea CNCF „CFR” SA și sunt întreținute de către Districtul SCB Caracal, aparținând Secției CT3 Roșiori din cadrul Sucursala Regională de Căi Ferate Craiova.

Instalațiile de comunicații feroviare din punctele de secționare adiacente locului producerii accidentului sunt în administrarea CNCF „CFR” SA și sunt întreținute de către SC TELECOMUNICAȚII CFR SA.

Instalațiile IFTE sunt întreținute de SC „Electrificare CFR” SA - Sucursala Electrificare Craiova - Centrul Electrificare Roșiori.

Instalația de comunicații feroviare de pe locomotiva de remorcă EA 1088 este în proprietatea SC Constantin Grup SRL și este întreținută de către personalul specializat al deținătorului.

Activitatea de întreținere și efectuare a reviziilor planificate la locomotiva EA 1088 a fost realizată de către personalul specializat al deținătorului.

Activitatea de întreținere, revizii și reparații planificate a vagoanelor din compunerea trenului de marfă nr.34372 a fost asigurată de operatori economici certificați în acest sens.

Personalul care conducea, respectiv deservea trenul de marfă nr.34372, în data de 17.02.2020, aparținea operatorului de transport feroviar SC Constantin Grup SRL.

C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului

Trenul de marfă nr.34372 a fost compus din 36 vagoane (tip Uagpps și Uagps, încărcate cu grâu vrac) și o locomotivă (DF 077) inactivă, 148 osii (144 încărcate și 4 goale), 1944 tone neto declarat, 2830 tone brute declarat, masă frânată automat necesară după livret 1415 tone, de fapt 1693 tone, masă frânată de mână după livret 396 tone, de fapt 718 tone, lungime 593 m și a fost remorcat cu locomotiva EA 1088.

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

C.2.3.1. Linii

Descrierea traseului căii

Între stațiile CFR Drăgănești Olt-Fărcașele, trenul de marfă nr.34372 aparținând operatorului de transport feroviar de marfă Constantin Grup a circulat pe linia curentă firul II, dinspre Fărcașele înspre Drăgănești Olt (în sens invers kilometrării liniei).

În sensul de mers al trenului, în zona producerii deraierii, traseul acestei linii curente este de o curbă circulară mâner de coș (curbă cu mai multe raze de același sens) de deviație stânga.

Această curbă circulară are 5 raze, și anume razele: $R_1=650$ m, $R_2=694$ m, $R_3=714$ m, $R_4=735$ m, $R_5=658$ m.

Punctele caracteristice ale curbei și pozițiile kilometrice ale acestora sunt: A_1R_1 km 142+231, R_1C_1 km 142+346, C_1C_2 km 142+405, C_2C_3 km 142+845, C_3C_4 km 143+025, C_4C_5 km 143+105, C_5R_2 km 143+154, R_2A_2 km 143+272.

Lungimile zonelor circulare corespunzătoare razelor $R_1 \div R_5$ sunt: $L_{c1}=59$ m, $L_{c2}=440$ m, $L_{c3}=180$ m, $L_{c4}=80$ m și $L_{c5}=49$ m.

Corespunzător razelor $R_1 \div R_5$, valorile teoretice ale săgeților determinate în punctul de la mijlocul corzii cu lungimea de 20 m sunt: $f_1=77$ mm, $f_2=72$ mm, $f_3=70$ mm, $f_4=68$ mm și respectiv $f_5=76$ mm.

Racordarea cu aliniamentele adiacente a punctelor de început și sfârșit ale curbei circulare se face prin intermediul a două curbe parabolice, a căror lungimi sunt $L_{r1}=115$ m și respectiv $L_{r2}=118$ m.

Având în vedere valorile razelor nu a fost necesar ca această curbă să fie prevăzută cu supralărgire. Supraînălțarea are valoarea $h_n=110$ mm și este constantă pe toată lungimea curbei circulare.

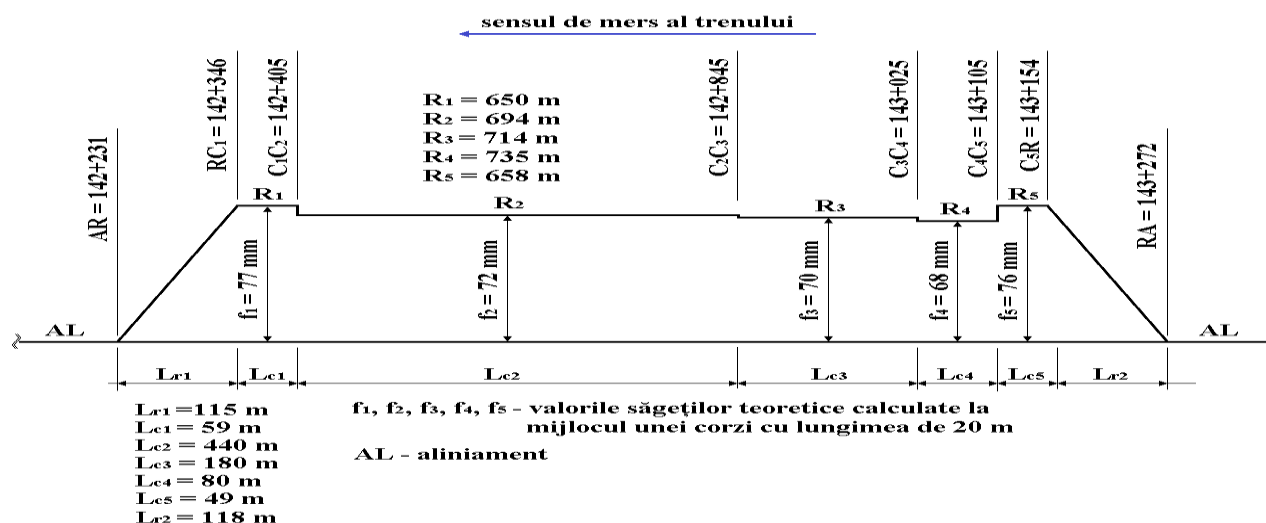


fig nr.3 – reprezentarea grafică a curbei

În cuprinsul curbei se află un pod metalic (pasaj inferior peste DN 6 - E 70), având următoarele principale caracteristici:

- poziția axului: km 142+378;
- tablier metalic cale jos alcătuit din grinzi cu inimă plină sudate, rigidizate cu anetretoaze și contravântuiri orizontale îmbinate prin nituire;
- rezemare simplă a grinzii pe cele 2 culei;
- deschidere teoretică: $L_t = 17,84 \text{ m}$;
- lungime totală: $L = 19,44 \text{ m}$;
- înălțimea liberă sub grinzi: 4,55 m;
- raza curbei pe zona pasajului (curbă circulară): $R_5 = 658 \text{ m}$;
- an de construcție: 1944.

În profilul longitudinal al căii, traseul căii ferate, în zona producerii deraierii, este în declivitate de 5,24‰ (pantă în sensul de mers al trenului).

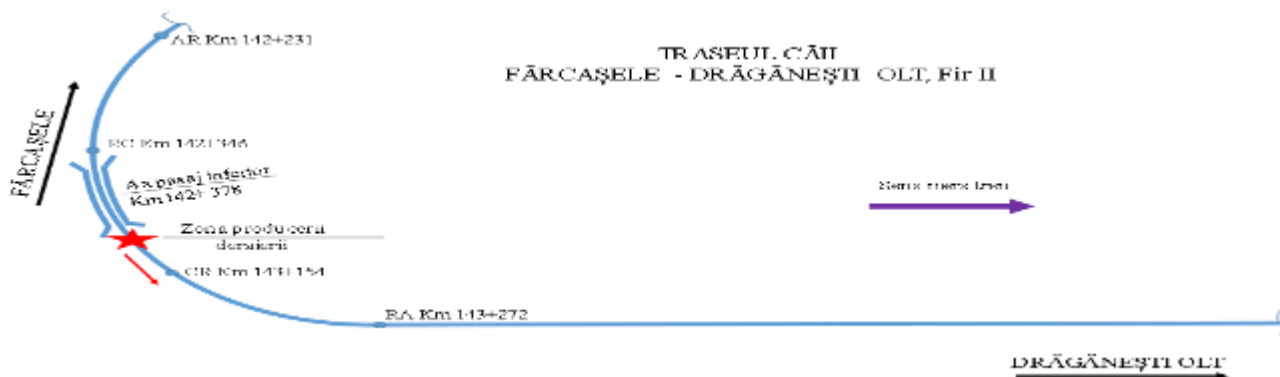


fig.nr.4: schița traseului căii pe zona producerii deraierii

Profilul transversal al căii este rambleu cu înălțimea de aproximativ 5 m.

Descrierea suprastructurii căii

Suprastructura căii ferate din zona în cuprinsul căreia s-a produs deraierea avea următoare alcătuire, în sensul de mers al trenului:

- curba de deviație stânga în sensul de mers al trenului avea în cuprinsul său traverse de beton T17, cu prindere indirectă tip K și SKL 24 (intercalate);

- în apropierea pasajului inferior (spre capătul Y al acestuia) exista un număr de 36 de traverse de lemn normale, cu prindere indirectă tip K și SKL 24 (intercalate);
- șina tip 65, cale fără joante - CFJ, cu întreruperi neconstructive.

Prisma căii pe zona neafectată de deraiere era completă și activă, asigurând scurgerea apelor.

Circulația trenurilor între halta de mișcare Fărcașele și stația CFR Drăgănești Olt, pe linia curentă firul II de circulație, se efectua cu viteza (restricționată de la data de 30.10.2017) de 70 km/h pentru trenurile de călători și 60 km/h pentru trenurile de marfă, de la km 139+050 la km144+100, restricție cauzată de starea necorespunzătoare a traverselor speciale de poduri, traverselor de lemn și traverselor de beton.

Referitor la alcătuirea suprastructurii căii pe pasajul inferior de la km 142+378

Pe tălpile superioare ale grinzilor metalice sunt poziționate grinzile de lemn speciale pentru poduri, denumite în continuare traverse de lemn pentru poduri, pe care sunt montate șinele tip 65.

Traversele de lemn pentru poduri au lungimea de 2,60 m. Forma secțiunii transversale a acestor traverse este un pătrat cu latura de 0,24 m.

La partea inferioară traversele de lemn pentru poduri sunt decupate (chertate) după conturul tălpii superioare a grinzii metalice corespunzător locului în care acestea se poziționează.

Pentru împiedicarea deplasării traverselor de lemn pentru poduri, pe tălpile superioare ale grinzilor metalice sudate sunt prevăzute elemente metalice (sudate sau nituite) de care se fixează capetele traverselor prin intermediul a câte două șuruburi orizontale prevăzute cu piulițe și șaibe.

Calea de rulare este cale cu joante și este realizată cu șine tip 65, iar fixarea șinelor de traversele de lemn pentru poduri era realizată cu sistemul de prindere elastică tip SKL 24, intercalat cu sistemul de prindere indirectă tip K.

Pe întreaga lungime a podului șinele erau continue, nu existau joante pe pod.

Contrașinele interioare erau realizate din elemente profilate pe toată lungimea podului, iar pe zona terasamentelor din spatele culeelor, atât contrașinele interioare cât și cele exterioare erau realizate din șine tip 65.

C.2.3.2. Instalații

Circulația trenurilor între halta de mișcare Fărcașele și stația CFR Drăgănești Olt se efectuează pe baza indicațiilor semnalelor luminoase ale BLA.

C.2.3.3. Locomotive

Trenul de marfă nr.34372 a fost remorcat în simplă tracțiune cu locomotiva EA 1088, locomotivă ce aparține operatorului de transport feroviar SC Constantin Grup SRL.

Principalele caracteristici tehnice ale acestui tip de locomotivă sunt:

- | | |
|--|------------------------------|
| ▪ felul curentului | - alternativ monofazat; |
| ▪ tensiunea nominală, minimă și maximă în linia de contact | - 25 kV/19 kV/27,5 kV; |
| ▪ frecvența nominală | - 50 Hz; |
| ▪ formula osiilor | - Co' – Co'; |
| ▪ lungimea între aparatele de ciocnire | - 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. |

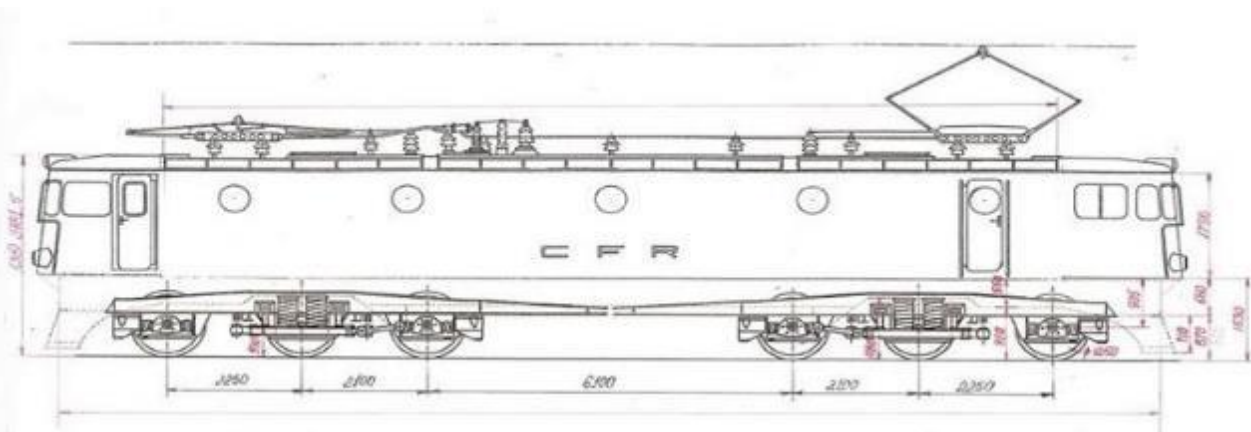


fig. nr.5: locomotiva EA 1088 (schiță)

Locomotiva DF 077, aflată în stare inactivă, prezenta următoarele caracteristici principale:

- formula osiilor - Bo' – Bo';
- transmisie electrică - c.c. – c.c.;
- tip motor diesel - Sulzer 6LDA 28B;
- putere nominală - 920 KW;
- greutate - 70 t.

C.2.3.4. Vagoane

Cele 13 vagoane implicate în accident provin din seriile constructive Uagpps (12 vagoane) și, respectiv, Uagps (1 vagon). Conform datelor înscrise pe vagoane acestea aparțin următorilor agenți economici:

- LOKO TRANS Cehia - 8 vagoane;
- LOKO TRANS Bulgaria - 3 vagoane;
- PSZ SA Slovacia - 1 vagon;
- RAILCO Cehia - 1 vagon.

În conformitate cu documentele puse la dispoziție de operatorul de transport feroviar Constantin grup SRL, toate vagoanele implicate sunt preluate în leasing de la agentul economic PRVA SLOVENSKA ZELESNICNA AS Slovacia.

Toate cele 13 vagoane implicate sunt dotate cu boghiuri tip Y25, osii cu roți monobloc și instalație de frână automată tip KE-GP.

C.2.4. Mijloace de comunicare

Comunicarea între personalul de locomotivă și impiegații de mișcare din stațiile pe unde a circulat trenul implicat în accidentul feroviar a fost asigurată prin stații radiotelefon.

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 administratorului infrastructurii feroviare publice CNCF „CFR” SA - Sucursala Regionala de Căi Ferate Craiova, ai operatorului de transport feroviar Constantin Grup SRL, ai Poliției Române, ai AFER și ai Agenției de Investigare Feroviară Română – AGIFER.

C.3. Urmările accidentului

C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți

În urma producerii accidentului 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, administratorul IFTE-LC și operatorul de transport feroviar de marfă, implicați în producerea accidentului feroviar, valoarea pagubelor la momentul întocmirii prezentului raport este de **2.771.447,16 lei** cu TVA.

Aceste date au fost solicitate de către AGIFER doar pentru clasificarea acestui accident feroviar, conform art.7, alin.(1) din *Regulament*.

C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar

În urma producerii acestui accident feroviar au fost închise ambele fire de circulație, astfel:

- firul I, până în data de 20.02.2020, ora 22:27;
- firul II, până în data de 09.03.2020, ora 17:08.

În această perioadă, 3 trenuri de călători au circulat pe ruta ocolitoare Caracal – Piatra Olt – Costești – Roșiori Nord iar pentru un număr de 153 de trenuri de călători a fost asigurată transbordarea între stațiile CFR Caracal și Drăgănești Olt.

C.3.4. Consecințele accidentului asupra mediului

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

C.4. Circumstanțe externe

În data de 17.02.2020, în jurul orei 02:30, vizibilitatea în zona producerii accidentului a fost normală pe timp de noapte, cer noros, temperatura în aer în jur de -1° C.

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

C.5. Desfășurarea investigației

C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat

Din declarațiile personalului care a deservit trenul nr.34372 se pot reține următoarele:

- la data de 14.02.2020 s-a prezentat la stația CFR Sântana unde a format cele 3 trenuri de câte 12 vagoane, a întocmit documentele pentru cele 3 trenuri și a asigurat vagoanele din primele 2 trenuri sosite în stația Arad;
- a format apoi trenul complet nr.34372 din cele 36 de vagoane și cu locomotiva DF 077 intercalată și a întocmit documentele însoțitoare ale acestui tren;
- după sosirea trenului nr.34372 în stația CFR Călan Băi a participat la manevrarea trenului formând cele 3 trenuri în care a fost descompus trenul titular și a întocmit documentele însoțitoare pentru aceste 3 trenuri;
- a asigurat vagoanele care rămâneau staționate în stația CFR Călan Băi sau în stația CFR Petroșani, a însoțit cele 3 trenuri la stația CFR Petroșani și respectiv, stația CFR Târgu Jiu și, de asemenea, a însoțit locomotiva EA 1088 când aceasta a circulat izolată, înapoi în stația CFR Călan Băi și, respectiv Petroșani în vederea remorcării grupurilor de vagoane lăsate în aceste stații;
- în stația CFR Petroșani a compus un tren din cele două grupuri de vagoane sosite anterior în această stație și a întocmit documentele însoțitoare pentru noul tren format;
- în stația CFR Târgu Jiu a recompus întregul tren, a întocmit documentele însoțitoare al trenului apoi a însoțit trenul pe locomotiva de remorcare;

- în toate stațiile unde a manevrat vagoane sau locomotiva de remorcare a solicitat și primit de la impiegatul de mișcare planul de manevră pentru executarea acestor operații și a asigurat vagoanele staționate prin strângerea frânelor de mâne și folosirea saboților de mână din dotarea acestor stații;
- pentru efectuarea operațiilor de manevră în stațiile CFR Călan Băi, Petroșani și Târgu Jiu a fost ajutat de un coleg de la același operator feroviar;
- în stațiile unde a format trenuri și a întocmit documentele acestora, a notat în formularul „Arătarea vagoanelor” vagoanele cu instalația de frână izolată pe baza formularului „Note de frâne” întocmit de revizorii tehnici de vagoane care efectuau probele de frână la aceste trenuri;
- în stația CFR Craiova, întrucât trenul a staționat mai mult de 30 de minute a efectuat proba de continuitate a frânelor;
- când trenul circula între halta de mișcare Fărcașele și stația CFR Drăgănești Olt, a simțit o smucitură și, după ce trenul a fost oprit, a coborât de pe locomotivă să vadă ce s-a întâmplat și a constatat că după locomotiva intercalată (DF 077) erau 13 vagoane deraiate;
- când trecea pe lângă locomotiva DF 077 a văzut robinetul de aer de la urma acesteia deschis și cupla aferentă aparatului de legare lipsă și, considerând că trenul este rupt a închis acest robinet de aer;
- după aceea a luat legătura prin stația radio cu impiegatul de mișcare din stația CFR Drăgănești Olt și l-a avizat despre accidentul produs.

Din declarațiile personalului care a condus trenul se pot reține următoarele:

- a luat locomotiva în primire în stația CFR Arad. Cu această ocazie nu a verificat și instalația INDUSI, dar a văzut că maneta acestei instalații se afla pe poziția de regim „Persoane”, a vrut să o manipuleze pe poziția de regim „Marfă”, dar întrucât butonul din vitezometru M/P/R nu funcționa a lăsat instalația pe poziția de regim de „Persoane”;
- de asemenea, la luarea în primire a locomotivei, a constatat că instalația INDUSI era izolată pneumatic deoarece, aceasta intra în funcțiune necomandat când se închideau ușile de la sala mașinilor;
- a mai efectuat serviciul pe această locomotivă (EA 1088) cu aproximativ o lună înainte de producerea accidentului și știa de la colegi că instalația INDUSI intră în acțiune necomandat la închiderea ușilor de la sala mașinilor, dar nu a menționat acest lucru în carnetul de bord al locomotivei și nici nu a întocmit raport de eveniment pentru a semnala acest lucru;
- după ce a luat locomotiva în primire a intrat și a cuplat la trenul nr.34372 și, după efectuarea probei frânelor, l-a remorcat până la stația CFR Călan Băi. Aici a descompus trenul și, după efectuarea probelor de frână, a remorcat pe rând, primele două grupuri de vagoane la stația CFR Petroșani și cel de al 3-lea grup de vagoane la stația CFR Târgu Jiu;
- după aceasta s-a întors, cu locomotiva izolată, la stația CFR Petroșani, a cuplat locomotiva la cele două grupuri de vagoane aduse anterior în această stație și, după efectuarea probei frânelor a remorcat și acest nou tren până la stația CFR Târgu Jiu. Aici a regarat cu acest tren la linia unde fusese lăsat grupul de vagoane adus anterior, a cuplat toate vagoanele și, după efectuarea probei de frână, a remorcat trenul în condiții normale până la stația CFR Craiova;
- întrucât, în această stație, trenul a staționat mai mult de 30 de minute, a efectuat proba de continuitate a frânelor și apoi a circulat, mai departe, către stația CFR Videle;
- după trecerea prin halta de mișcare Fărcașele a sporit viteza, a trecut cu trenul podul de peste râul Olt și s-a înscris cu acesta pe curbă. În parte a doua a curbei, în momentul în care locomotiva rula pe finalul curbei a sesizat un tangaj al locomotivei și a efectuat o frânare rapidă a trenului, iar după 1-2 secunde a simțit un șoc puternic de împingere și apoi un șoc puternic de oprire;
- după oprirea trenului l-a trimis pe șeful de tren să constate ce s-a întâmplat. După ce acesta a ajuns la locomotiva intercalată (DF 077) a închis robinetul de aer de la urma acestei locomotive,

iar apoi mecanicul i-a cerut să se ducă mai în urmă să vadă ce s-a întâmplat. Crezând că trenul este doar rupt, a realimentat instalația de aer a trenului și a pus locomotiva și cu cele 6 vehicule rămase legate la tren în mișcare, spre înapoi, dar s-a oprit după circa 6 metri, când șeful de tren i-a comunicat că sunt vagoane deraiate;

- după aceea a asigurat trenul rămas numai cu frâna directă a locomotivei. În acel moment a văzut că pe celălalt fir de circulație (firul I), dinspre stația CFR Drăgănești Olt, circula un alt tren. Întrucât nu a putut lua legătura prin stația radio cu impiegatul de mișcare din stația CFR Drăgănești Olt, a coborât de pe locomotivă, cu lanterna, pentru a da semnale de oprire, moment în care a atins cu scaunul mecanicului mânerul robinetului frânei directe. A realizat după câteva momente acest lucru, când locomotiva s-a pus în mișcare, s-a întors pe locomotivă și a făcut încă o frânare rapidă oprind locomotiva și grupul de 6 vehicule legate la ea;
- după producerea accidentului a repus în funcțiune din punct de vedere pneumatic instalația INDUSI dar nu a putut motiva această acțiune a sa;
- a utilizat mai multe foi de parcurs la acest tren pentru a da impresia că este respectată durata serviciului maxim admis pe locomotivă.

Din declarațiile personalului care a însoțit locomotiva intercalată în tren (DF 077) se pot reține următoarele:

- după prezentarea la impiegatul de locomotivă din stația CFR Arad a luat în primire locomotiva DF 077;
- a verificat, la luarea în primire a locomotivei, ca instalația de frână a cesteia să fie în acțiune pentru poziția „remorcată”, dar nu își poate explica de ce, după producerea accidentului, la verificarea locomotivei, valva de descărcare a aerului din cilindrii de frână a fost constatată blocată și asigurată pe poziția „deschis” cu sârmă, fapt ce nu mai permitea intrarea aerului comprimat în cilindrii de frână ai locomotivei;
- după producerea accidentului, nu a părăsit zona locomotivei pe care o însoțea, iar pe această locomotivă nu a mai avut acces decât reprezentantul CNCF „CFR” SA, care a verificat locomotiva;
- înainte de oprirea trenului ca urmare a accidentului a simțit o smucitură, iar după oprire s-a uitat spre urma trenului și nu a mai văzut vagoanele ce urmau în compunerea acestuia;
- la scurt timp apoi, l-a văzut pe șeful de tren că a venit lângă locomotivă și a închis robinetul de aer dinspre urma trenului;
- după puțin timp a simțit cum trenul se mișcă spre înapoi câțiva metri;
- când șeful de tren s-a întors de la urma trenului i-a comunicat că sunt vagoane deraiate și răsturnate din tren;
- ulterior, trenul s-a mai deplasat în față câțiva zeci de metri, după care s-a oprit.

Declarațiile personalului agentului economic care a asigurat reviziile tehnice și probele frânelor la trenul de marfă implicat

Operatorul de transport feroviar Constantin Grup SRL avea, la data producerii accidentului, încheiat contract pentru efectuarea de revizii tehnice și probe ale frânelor cu Ferest Rail Services SRL, agent economic autorizat de către Autoritatea Feroviară Română – AFER, deținând în acest sens autorizație de furnizor feroviar și agrement tehnic feroviar.

Din declarațiile personalului a efectuat reviziile tehnice și probele frânelor la trenul implicat se pot reține următoarele:

- la trenurile din care ale căror vagoane a fost format trenul implicat sau la cele ce au fost formate din vagoanele ce au fost detașate din acest tren au fost efectuate revizii tehnice la compunere și probă completă a frânelor în stațiile CFR Sântana, Călan Băi și Petroșani, revizie tehnică în tranzit

și probă completă a frânelor în stația CFR Petroșani și revizii tehnice la sosire în stațiile CFR Arad, Călan Băi, Petroșani și Târgu Jiu;

- aceste revizii tehnice și probe ale frânelor au fost făcute cu respectarea procedurilor descrise în instrucțiunile nr.250/2005;
- cu ocazia efectuării acestor revizii tehnice și probe ale frânelor nu au fost constatate defecte la vagoanele din compunerea trenului.

Declarațiile personalului aparținând administratorului infrastructurii feroviare publice

Din declarațiile personalului cu responsabilități în asigurarea mentenanței infrastructurii căii pe distanța Fărcașele – Drăgănești Olt se pot reține următoarele:

- are la dispoziție 5 revizori de cale, 3 șefi de echipă și maxim 6 meseriași de cale;
- ultima lucrare semnificativă pe această distanță a fost o lucrare de RPMG+Ci, în cursul anului 2015;
- viteza de circulație a fost redusă de la 100 km/h pentru trenurile de călători și 70 km/h pentru trenurile de marfă, la 70 km/h pentru trenurile de călători și 60 km/h pentru trenurile de marfă, între km 139+050 și km 144+100, fiind semnalizată ca limitare de viteză; cauza introducerii acestei restricții a fost starea necorespunzătoare a traverselor de beton, a traverselor de lemn normale de la capetele podurilor și a grinzilor speciale de poduri aparținând podului peste râul Olt;
- strângerea buloanelor verticale pe calea fără joante s-a efectuat în cursul lunii iulie 2019, în regim manual, din cauza lipsei de utilaje de mică mecanizare la nivelul districtului (secției);
- verificarea strângerii buloanelor verticale pe calea fără joante s-a efectuat în cursul lunii octombrie 2019;
- avea cunoștință de existența unei șine defecte pe zona producerii accidentului, de la km 142+320÷142+370, descoperită în urma verificărilor cu defectoscopul din data de 05.10.2018;
- avea cunoștință de existența unui cot și a unei lărgiri de gradul 4 pe această zonă, defecte rezultate în urma măsurărilor cu VMC din data de 27.09.2019;
- nu a putut remedia aceste defecte din cauza lipsei de materiale (șină tip 65) precum și a faptului că nu i s-a permis crearea unei joante noi aproape de zidul de gardă al pasajului inferior cu axul la km 142+378;
- uzura laterală pronunțată a șinei de pe firul exterior al curbei implicate în accident nu a putut fi remediată de asemenea din cauza lipsei de șină tip 65 din stocul districtului;
- existența unor adaosuri la grinzile de lemn de pe pasajul inferior a fost pusă pe seama unei chertări necorespunzătoare a acestora înainte de introducerea în cale;
- de asemenea, montarea de adaosuri a condus la necesitatea introducerii unor tirfoane tip B5 pe această zonă, în locul unor tirfoane tip B2 corespunzătoare tipului de traversă (de lemn).
- Din declarațiile personalului cu responsabilități în asigurarea mentenanței infrastructurii căii pe raza Secției L2 Roșiori se pot reține următoarele:
- în data de 15.12.2019 restricția de viteză de 70 km/h pentru trenurile de călători și 60 km/h pentru trenurile de marfă a fost semnalizată ca limitare de viteză, fiind cuprinsă în Dispoziția privind punerea în aplicare a planului de mers al trenurilor 2019/2020;
- din anul 1983 nu are cunoștință de lucrări de înlocuire la rând a șinelor sau traverselor pe zona producerii accidentului; în cursul anului 2017 au avut loc lucrări de înlocuire a prinderilor tip K existente cu prinderi elastice tip SKL 24, de la km 142+200 la km 143+012;
- existența unui grad de oboseală peste toleranțele admise (rezultat în urma verificărilor de laborator) a șinelor pe zona producerii accidentului, este explicată ca fiind rezultatul neexecutării lucrărilor necesare de tip RK pe această zonă, precum și a depășirii tonajului maxim admis;

- regăsirea în cale a unor cupoane de șină având ca an de fabricație 1978 este explicată prin faptul că, la înlocuirea unor șine defecte pe această zonă, din cauza stocului limitat de șină tip 65, a fost necesară reutilizarea unor șine mai vechi, cu un aspect vizual corespunzător;
- neremedierea defectelor de vagon de grad 4,5 și 6 în termenele instrucționale este explicată prin lipsa de materiale și forță de muncă, ceea ce a condus de-a lungul timpului la o degradare continuă a căii;
- s-a întocmit un raport către Divizia Linii Craiova despre starea generală a liniei pe raza Secției L2 Roșiori, inclusiv pe zona producerii accidentului.

C.5.2. Sistemul de management al siguranței

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

La momentul producerii accidentului feroviar, CNCF „CFR” SA, în calitate de administrator al infrastructurii feroviare 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 ASA19002 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al gestionarului de infrastructură feroviară;
- Autorizației de Siguranță – Partea B cu nr. de identificare ASB19004 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română 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 sistemului de management al siguranței;
- obiectivele generale și cantitative ale managementului siguranței;
- procedurile operaționale elaborate/actualizate, conform Regulamentului (UE) nr.1169/2010.

În 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. Pentru anul 2020 a fost emisă de asemenea, „*Politica CNCF CFR SA*” în domeniul Sistemului de Management Integrat Calitate – Mediu – Siguranță Feroviară, la data de 30.04.2020.

Manualul sistemului de management al siguranței MSMS cod 0.4-1 (denumit în continuare *Manual*) a intrat în vigoare la data de 01.12.2011 și are ca principală cerință stabilirea și documentarea unui Sistem de management al siguranței (SMS) în conformitate cu cerințele Legii siguranței feroviare în vigoare. Scopul principal al SMS este acela de „a asigura gestionarea sigură a operațiunilor unui gestionar de infrastructură feroviară pentru a respecta cerințele generale” conform „*Directivei de siguranță feroviară*” în care este prezentat conceptul general de îmbunătățire continuă, abordare sistemică și repartizarea responsabilităților.

Astfel, conducerea CNCF „CFR” SA dispune măsuri pentru:

- identificarea proceselor;
- identificarea responsabilităților și resurselor necesare;
- identificarea normativelor aplicabile în domeniul siguranței feroviare, circulației trenurilor și a altor activități din domeniul feroviar;
- identificarea parametrilor necesari pentru a controla și îmbunătăți procesele;

- programarea activităților;
- identificarea pericolelor;
- definirea măsurilor de control și de minimizare a riscurilor;
- monitorizarea, măsurarea și analizarea proceselor definite.

Comisia a analizat dacă aceste măsuri au fost dispuse conform cerințelor din *Manual*, concluziile fiind următoarele:

- ▶ ultimele reparații importante (de tip RK) pe porțiunea de linie implicată în accident au fost realizate în anul 1984 (acum 36 de ani), scadența la aceste tipuri de lucrări fiind anul 1999;
- ▶ în anul 1999, de la km 142+240 la km 142+515 s-a introdus un tronson sudat de șină nouă tip 65 (an de fabricație 1998) de către Eșalonul de sudură, pentru eliminarea șinei uzate în curbă;
- ▶ din anul 1999 până la data producerii accidentului, în capătul X al pasajului inferior (km 142+378), pe terasament, sunt menționate mai multe lucrări de înlocuiri șine rupte, detensionări și refacere a continuității CFJ ce necesitau înlocuiri de panouri de șină; aceste șine erau în stare semibună și proveneau din stocul districtului ;
- ▶ au fost introduse și menținute în cale șine fabricate în anul 1978; aceste șine prezentau, la data producerii accidentului, uzuri laterale peste toleranțele admise de legislația aplicabilă, de asemenea fenomenul de oboseală s-a manifestat cu precădere asupra ciupercii șinei; acest fapt este confirmat și de Raportul privind cauzele care au condus la ruperea șinei de cale ferată , întocmit de Universitatea Politehnică București – Centrul de cercetări și expertizări eco-metalurgice, la solicitarea AGIFER, având drept obiect cupoane de șină existente pe zona producerii accidentului;
- ▶ au fost neremediate defecte de vagon a căror amplitudine necesita o înlăturare a acestora într-un interval de timp precizat de codul de practică „*Instrucția pentru folosirea vagoanelor de măsurat calea nr.329/1995*” (cap. 6, pct. 6.7).

Având în vedere aceste concluzii, comisia consideră că măsuri ca:

- identificarea responsabilităților și resurselor necesare;
- programarea activităților;
- monitorizarea, măsurarea și analizarea proceselor definite,

nu și-au atins scopul, fiind necesară o reevaluare a modului în care sunt tratate obiectivele organizației, stabilite prin *Manual*, document ce stă la baza Sistemului de management al siguranței.

Comisia de investigare a mai analizat proceduri din cadrul SMS, considerate relevante în procesul de investigare a accidentului. Astfel, au fost analizate următoarele proceduri:

- PO SMS 0-4.04 – „Controlul efectuat de management la toate nivelele”,

s-a constatat că anumite aspecte, parte a procedurii menționate nu sunt respectate în totalitate, astfel că măsurile ce trebuie să aibă ca scop eliminarea neconformităților sau prevenirea apariției acestora nu se regăsesc în notele de constatare sau au un caracter generalist, fără termene concrete și fără a indica precis resursele umane și materiale necesare.

- PO SMS 0-4.05 – „Controlul operațional al riscurilor feroviare”,
- PO SMS 0-4.07 – „Respectarea specificațiilor tehnice, standardelor și cerințelor relevante pe întreg ciclul de viață a liniilor în procesele 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; ...; 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 șinelor defecte, 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*”.

De asemenea, la Anexa 4 – „*Tipuri de lucrări de reparație capitală*”, este precizat când este necesară efectuarea unor astfel de lucrări, cu referire concretă la uzura șinelor în cale. Măsura de siguranță care ține sub control riscurile asociate acestor activități este codul de practică „*Instrucțiuni pentru lucrările de reparație capitală a liniilor de cale ferată nr. 303/2003*”.

- PO SMS 0-4.10 – „Verificarea și controlul rezultatelor la reviziile, întreținerea și reparațiile efectuate de părți terțe, pentru a constata dacă sunt conforme cu standardele în vigoare”,
- PO SMS 0-4.13 – „Monitorizarea eficacității măsurilor de control al riscurilor introduse de modificări și necesitatea colaborării cu alte entități pentru gestionarea riscurilor de interfață”,
- PO SMS 0-4.37 – „Revizuire periodică a sistemului de management al siguranței”,

această procedură are aspecte care nu sunt întocmai respectate, în sensul că, deși acest fapt este impus atât de modificări ale legislației aplicabile (inclusiv a documentelor de referință) cât și prin numeroasele recomandări de siguranță emise cu ocazia întocmirii rapoartelor de investigare, majoritatea documentelor parte a SMS este întocmită în perioada 2011-2012 și nu a mai fost revizuită până la data întocmirii prezentului raport.

În ceea ce privește „*Evidența pericolelor privind siguranța feroviară – ramura linii*”, ultima ediție este din anul 2019, emisă prin actul Direcției Linii nr. 2/9/130/06.05.2019. Prin acest document sunt evidențiate **3 (trei)** pericole în contul ramurii linii, la pct.3 fiind amintit „șine defecte de categoria I sau cu tonaj înmagazinat depășit, menținute în cale”, având ca risc asociat ruperea șinei și drept consecință închiderea circulației. Acest fapt este menționat și în „Registrul de riscuri” al Direcției linii, emis prin actul nr. 2/9/131/06.05.2019. Întrucât ruperea șinei s-a manifestat și a avut drept cauză atât accidentul produs în data de 23.03.2019, în jurul orei 10:05, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov, secția de circulație Brașov – Sighișoara, linia 300 (dublă, electrificată), între Haltele de mișcare Bod și Feldioara, pe firul I de circulație, la km 188+190, în circulația trenului de marfă nr.20285 aparținând operatorului de transport feroviar de marfă Rail Cargo Carrier România cât și, probabil, acest accident, comisia consideră că este necesară o reevaluare și eventual o completare a documentului cu pericole care s-au manifestat, în activitatea de exploatare, cu o frecvență apreciabilă și cu consecințe grave.

La nivelul SRCF Craiova, prin documentul nr. 72/6/256/17.01.2020 a fost elaborat „*Registrul de riscuri centralizator-2020*” la nivelul Sucursalei Craiova. În acest registru, la pct. 14 este menționat riscul „*deraierea de vehicule feroviare din cuprinsul trenurilor în circulație*”, având drept cauză, printre altele, „*neverificarea și neînlocuirea conform reglementărilor în vigoare a șinelor de cale ferată defecte*” precum și „*neluarea măsurilor de siguranță privind remedierea defectelor de vagon de gradul 5 și 6 depistate la verificarea liniilor curente și directe cu vagonul de măsurat calea*”. Acest risc a fost asociat unei expuneri de grad 9 (risc mediu). De asemenea, la pct. 67 este menționat riscul „*neasigurarea reparațiilor capitale la infrastructura feroviară publică*” având drept cauză, „*neacordarea în quantum suficient și la timp a fondurilor bugetare*”. Acest risc a fost asociat unei expuneri de grad 12 (risc mediu).

Referitor la starea generală a liniei pe întreaga rază de activitate a Secției L2 Roșiori comisia face referire și la actul nr.222/T/8/03.02.2020 al Secției, adresat Diviziei Linii Craiova.

Prin acest document, conducerea secției reclamă starea precară a infrastructurii administrate precum și lipsa de personal, materiale și utilaje, fapt care conduce la apariția tot mai multor evenimente, cu repercusiuni tot mai grave ce pot duce într-un final la închiderea liniei.

Dintre neconformitățile prezentate în document, cele mai relevante sunt:

- traverse necorespunzătoare: 22973 buc. de lemn normale (dintre care 6130 buc. în urgența I), 35416 buc. de beton (dintre care 32248 buc. în urgența I), 1224,24 mc traverse speciale de schimbător, 2398 traverse de lemn (grinzi) speciale pentru poduri;
- lipsa pietrei sparte pentru asigurarea instrucțională a prisme de balast (necesar 49180 tone);
- deteriorarea constantă a prinderilor verticale pe CFJ;
- uzura șinelor în cale (în principal uzura laterală);

- lipsa de personal din activitatea de exploatare: 166 de muncitori (personal existent) pe întreaga secție;
- șine defecte: de categ. I 145 buc., de categ. a II-a: 2417 buc.; acest fapt a condus la 117 ruperi de șină doar în cursul anului 2019;
- cicluri de RK și RPMGC depășite;

Secția gestionează activitatea de mentenanță pe 620,185 km constructivi de cale (470,003 km linii curente și 150,182 km linii stații).

O altă neconformitate majoră semnalată prin acest document este folosirea în activitatea de exploatare, din lipsa de materiale, a unor improvizații cu ajutorul cărora să se poată menține unii parametri ai liniei în toleranțele prescrise. Astfel, secția a fost nevoită să folosească, în locul ecliselor tip 65, eclise metalice de tip 60 cu platbandă sudată la partea superioară care să compenseze diferența de înălțime dintre cele 2 tipuri de eclise, de asemenea a utilizat în zona șinelor de legătură ale aparatelor de cale și la capetele podurilor traverse de beton în locul celor de lemn.

Codul de practică „*Instrucția 300-Întreținerea liniilor ferate*” la care se face referire în acest document, are o importanță deosebită, deoarece:

- stabilește modul în care se face dimensionarea unităților și a subunităților responsabile cu mentenanța feroviară;
- precizează și aspectele tehnice ce trebuie avute în vedere la verificarea și analizarea stadiului de degradare a elementelor care alcătuiesc infrastructura feroviară;
- indică, în funcție de starea de degradare a infrastructurii feroviare, tipurile de lucrări de întreținere și reparații care trebuie executate pe o anumită linie pentru readucerea acesteia la valorile parametrilor normali de exploatare.

Acest cod de practică prevede de asemenea perioadele ciclice de executare a lucrărilor de reparație periodică a liniilor în funcție de:

- categoria liniei stabilită din punct de vedere al normei de manoperă pentru întreținerea curentă;
- tipul de șină;
- încadrarea în grupa de linie stabilită în funcție de trafic.

Pentru linia curentă Fărcașele – Drăgănești Olt, fir II, periodicitatea executării lucrărilor de reparație periodică este 5 ani, iar a lucrărilor de reparație capitală de 15 ani.

Ultima reparație periodică de tip RPMG+Ci a avut loc în anul 2015. Lucrarea nu a fost cuprinsă în programul de reparații al Diviziei Linii Craiova pentru anul 2020.

Ultima lucrare de reparație capitală pe această linie curentă s-a executat în perioada 1983-1984. Lucrarea nu a fost cuprinsă în programele de reparații sau investiții ale companiei în ultimii 5 ani.

Neexecutarea timp de 36 de ani a acestor tipuri de lucrări, coroborată cu resursele materiale și umane alocate sub nivelul cerințelor impuse de realizarea lucrărilor de întreținere curentă și reparații în execuție manuală, au condus an de an la degradarea accentuată a infrastructurii feroviare, care au corespondență în:

- creșterea cantităților de materiale recenzate ca necorespunzătoare (în special traverse și șine);
- menținerea în exploatare a unei infrastructuri feroviare cu elemente constructive a căror stare tehnică care tinde să devină improprie exploatării;
- executarea lucrărilor de întreținere fără respectarea prevederilor din procedurile SMS și ale codurilor de practică;
- introducerea restricțiilor de viteză și menținerea acestora perioade îndelungate de timp.

Având în vedere periodicitatea lucrărilor de reparație capitală, ar fi trebuit ca următoare lucrare de acest tip să fi fost executată în anul 1999.

Prevederile codului de practică „*Instrucția pentru folosirea vagoanelor de măsurat calea nr.329/1995*” (cap. 6, pct. 6.7) referitoare la remedierea în termenele prevăzute de acestea a defectelor geometriei căii ar trebui să fie sub stricta coordonare a personalului care urmărește aplicarea sistemului de

management al siguranței. Neremedierea la timp a defectelor geometriei căii conduce în mod evident la pericolul de producere deraierii. Comisia a constatat că la nivelul districtului/secției s-au făcut eforturi de eliminare a acestor defecte, dar lipsa de materiale și forță de muncă a condus la o prelungire a termenelor de execuție a lucrărilor sau la nerealizarea acestora.

Comisia de investigare a mai analizat și 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” respectiv a „Prescripțiilor tehnice privind măsurarea uzurilor verticale și laterale a șinelor de cale ferată/1987” – cod de practică (comisia de investigare l-a considerat astfel, întrucât în baza acestuia administratorul infrastructurii feroviare publice execută măsurători pentru determinarea uzurilor verticale și laterale la șinele CF), referitoare la luarea măsurilor pentru înlocuirea șinelor uzate au scos în evidență abateri de la aceste coduri de practică. În „Registrul de riscuri centralizator” – anul 2019, la punctul 13, la obiectivul „menținerea parametrilor tehnici și funcționali ai liniei/ mentenanță și monitorizare linii” este asociat riscul „deraiieri de vehicule feroviare din compunerea trenurilor în circulație”, având drept cauză „neverificarea și neînlocuirea conform reglementărilor în vigoare a șinelor de cale ferată defecte”. La categoria „expunere”, acest risc este încadrat la o expunere mică. Întrucât pericolul asociat acestui risc s-a manifestat, comisia de investigare consideră că administratorul de infrastructură trebuie să reanalizeze încadrarea acestui risc.

Măsura de siguranță pentru ținerea sub control a acestui risc este respectarea prevederilor capitolului III, art.22, punctul 2 – cu trimitere la tabelul 25, din codul de practică „Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989”, respectiv a punctului 4 din „Prescripțiilor tehnice privind măsurarea uzurilor verticale și laterale a șinelor de cale ferată/1987”. Responsabilitatea aplicării acestei măsuri revine personalului cu responsabilități SC din cadrul unităților de întreținere a căii. Comisia de investigare a procedat la chestionarea acestui personal, conform prevederilor art. 51, lit. f) din *Regulament*, acesta declarând că avea cunoștință de existența unui pericol pe zona producerii accidentului, dar că nu a putut interveni din cauza lipsei de materiale (șină tip 65).

În concluzie, comisia de investigare consideră că procedurile întocmite la nivelul administratorului de infrastructură feroviară publică în legătură cu monitorizarea eficacității măsurilor de control al riscurilor, în conformitate cu prevederile pct.A3 din Anexa II a *Regulamentului (UE) nr.1169/2010*, nu acoperă plaja de riscuri manifestate în activitatea de exploatare, fiind necesară o reevaluare SMS-ului organizației.

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

La momentul producerii accidentului feroviar, Constantin Grup SRL, în calitate de operator de transport feroviar, avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Directivei 2004/49/CE privind siguranța pe căile ferate comunitare și a legislației naționale aplicabile, privind acordarea certificatului de siguranță în vederea efectuării serviciilor de transport feroviar pe căile ferate din România, aflându-se în posesia următoarelor documente privind sistemul propriu de management al siguranței feroviare:

- Certificatului de Siguranță – Partea A cu numărul de identificare UE RO1120190035, valabil până la data de 12.12.2021 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, din cadrul AFER, a confirmat acceptarea sistemului de management al siguranței al operatorului de transport feroviar;
- Certificatului de Siguranță - Partea B cu numărul de identificare UE RO1220190129, valabil până la data de 12.12.2021 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, din cadrul AFER, a confirmat acceptarea dispozițiilor adoptate de întreprinderea feroviară pentru îndeplinirea cerințelor specifice necesare pentru funcționarea în siguranță pe rețeaua relevantă în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și cu legislația națională aplicabilă.

În Anexele I și II la certificatul de siguranță partea B, erau menționate atât secția de circulație pe care s-a produs accidentul feroviar cât și locomotiva de remorcare a trenului.

Locomotiva EA nr.1088 este, de asemenea, înscrisă în Registrul Național al Vehiculelor. Conform acestui registru, Constantin Grup SRL este deținătorul și entitatea responsabilă cu întreținerea acesteia.

Constantin Grup SRL, în calitate de Entitate Responsabilă cu Întreținerea (ERI), are un sistem propriu de întreținere prin care sunt realizate funcțiile operaționale de dezvoltare a întreținerii, gestionare a întreținerii parcului și parțial funcția de efectuare a întreținerii, deținând în acest sens Certificat de Entitate Responsabilă cu Întreținerea nr.RO/ERIV/L/0017/0020, emis la data de 01.09.2019 de către Autoritatea de Siguranță Feroviară Română – ASFR, valabil până la data de 31.08.2021, prin care se confirmă acceptarea sistemului de întreținere, în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și OMT nr.635/2015.

Vagoanele implicate în accident erau înscrise în Registrul European Centralizat Virtual al vehiculelor iar deținătorii acestora, menționați la cap.C.2.3. „*Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii accidentului*”, au totodată și calitatea de ERI. Astfel:

- pentru vagoanele nr. 33549343140-7, 33549343110-0, 33529345242-1, 33529352229-8, 33549343132-4, 33549343111-8, 33549343095-3, 33549343106-8, 33529338785-8, 33549343096-1 și 33549343086-2, ERI este LOKO TRANS s.r.o. Cehia,
- pentru vagonul nr.33569335305-4, ERI este PSZ a.s. Slovacia,
- pentru vagonul nr.33569335104-1, ERI este RAILCO a.s. Cehia.

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

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

norme și reglementări:

- 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.1158/2010 AL Comisiei Europene din 9 decembrie 2010 privind o metodă de siguranță comună pentru evaluarea conformității cu cerințele pentru obținerea certificatelor 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;
- Regulamentul(UE) nr.445/2011 al Comisiei din 10 mai 2011 privind un sistem de certificare a entităților responsabile cu întreținerea vagoanelor de marfă și de modificare a Regulamentului(UE) nr. 653/2007;

- 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;
- Norma privind acordarea autorizațiilor de siguranță administratorului/gestionarilor de infrastructură feroviară din România aprobată prin OMT nr.101/2008;
- Ordonanța de Urgență nr.73/2019, privind siguranța feroviară;
- Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară nr.002 aprobat prin Ordinul MLPTL nr.1186 din 29.08.2001;
- Ordinul MT nr.635/2015 privind un sistem de certificare a entităților responsabile cu întreținerea vehiculelor feroviare, altele decât vagoanele de marfă;
- Ordinul nr.1260/2013 privind examinarea medicală și psihologică a personalului cu responsabilități în siguranța circulației;
- Ordinul nr.2262/2005 privind autorizarea personalului cu responsabilități în siguranța circulației care urmează să desfășoare pe propria răspundere activități specifice transportului feroviar;
- Ordinul MTI nr.815/2010 din 12 octombrie 2010 pentru aprobarea Normelor privind implementarea și dezvoltarea sistemului de menținere a competențelor profesionale pentru personalul cu responsabilități în siguranța circulației și pentru alte categorii de personal care desfășoară activități specifice în operațiunile de transport pe căile ferate din România și pentru actualizarea Listei funcțiilor cu responsabilități în siguranța circulației, care se formează - califică, perfecționează și verifică profesional periodic la CENAFER;
- Instrucțiuni de întreținere a suprastructurii căii ferate nr.300/2003 aprobate prin Ordinul nr.551/14.10.2003 al MTCT;
- Instrucțiuni pentru lucrările de reparație capitală a liniilor de cale ferată nr.303/2003 aprobate prin Ordinul nr. 519/03.04.2003 al MLPTL;
- Prescripții tehnice privind măsurarea uzurilor verticale și laterale a șinelor de cale ferată-1987 (elaborator – Institutul de cercetări și proiectări tehnologice în transporturi);
- Instrucțiuni pentru determinarea defectelor șinelor și pentru verificarea șinelor în cale nr.306/1972;
- Instrucția pentru fixarea termenelor și a ordinei în care trebuie efectuate reviziile căii nr.305/1997 aprobată prin Ordinul nr.71/17.02.1997 al MT;
- Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989 aprobată prin Ordinul nr. 89/10.01.1989 al MTT;
- Instrucțiuni pentru restricții de viteză, închideri de linii și scoateri de sub tensiune nr.317/2004 aprobate prin Ordinul nr.417/08.03.2004 al MTCT;
- Instrucția pentru folosirea vagoanelor de măsurat calea nr. 329/1995;
- Instrucțiuni pentru diagnoza căii și a liniei de contact efectuată cu automotorul TMC/2007, aprobate prin Ordinul MTCT nr.2256 din 27.11.2006;
- Instrucția pentru alcătuirea, întreținerea și supravegherea căii fără joante nr.341/1980;
- Regulamentul de remorcare și frânare nr.006/2005 aprobat prin Ordinul nr.1815 din 26.10.2005 aprobate prin Ordinul nr.1817/26.10.2005 al MTCT;
- Instrucțiuni pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201/2006 aprobate prin Ordinul 2229/23.11.2006 al MTCT;
- Instrucțiuni privind revizia tehnică și întreținerea vagoanelor în exploatare nr.250/2005 aprobate prin Ordinul nr.1817 din 26.10.2005 aprobate prin Ordinul nr.1817/26.10.2005 al MTCT ;
- 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;
- 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;

- Șine pentru căi ferate moderne (Editura Feroviară) – autor Ion Stafie – 2008;
- Proceduri din cadrul SMS al CNCF „CFR” SA;
- Proceduri din cadrul SMS al Constantin Grup SRL.

surse și referințe:

- fotografii realizate la locul producerii accidentului;
- rezultatele măsurătorilor efectuate după producerea accidentului la suprastructura căii și la vagoanele deraiate;
- documentele privitoare la întreținerea materialului rulant și a liniilor puse la dispoziție de responsabilii cu mentenanța acestora;
- examinarea și interpretarea stării tehnice a elementelor implicate în accident: suprastructură și tren;
- copii ale documentelor solicitate de membrii comisiei de investigare, depuse ca anexe la dosarul de investigare;
- 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 linie

Constatări și măsurători făcute pe porțiunea de linie neafectată de deraiere, dinspre Fărcașele

- trenul nr. 34372 a avut parcursul stabilit dinspre halta de mișcare Fărcașele spre stația CFR Drăgănești Olt, pe firul II de circulație;
- în zona capătului X al pasajului inferior peste DN 6 (E 70) s-a produs deraierea a 13 vagoane din compunerea trenului (al 7-lea și cele de al 9-lea la al 20-lea);
- pentru efectuarea măsurătorilor s-a luat ca referință punctul „0” (poziția kilometrică 142+387,7) reprezentat de capătul zidului de gardă al pasajului, dinspre halta de mișcare Fărcașele;
- poziția kilometrică a acestui punct de referință s-a calculat luând în considerare datele din „Fișa podului” puse la dispoziție de Secția L2 Roșiori și a fost asumată sub semnătură de către toți actorii implicați, prin PV nr. 76/21.02.2020;

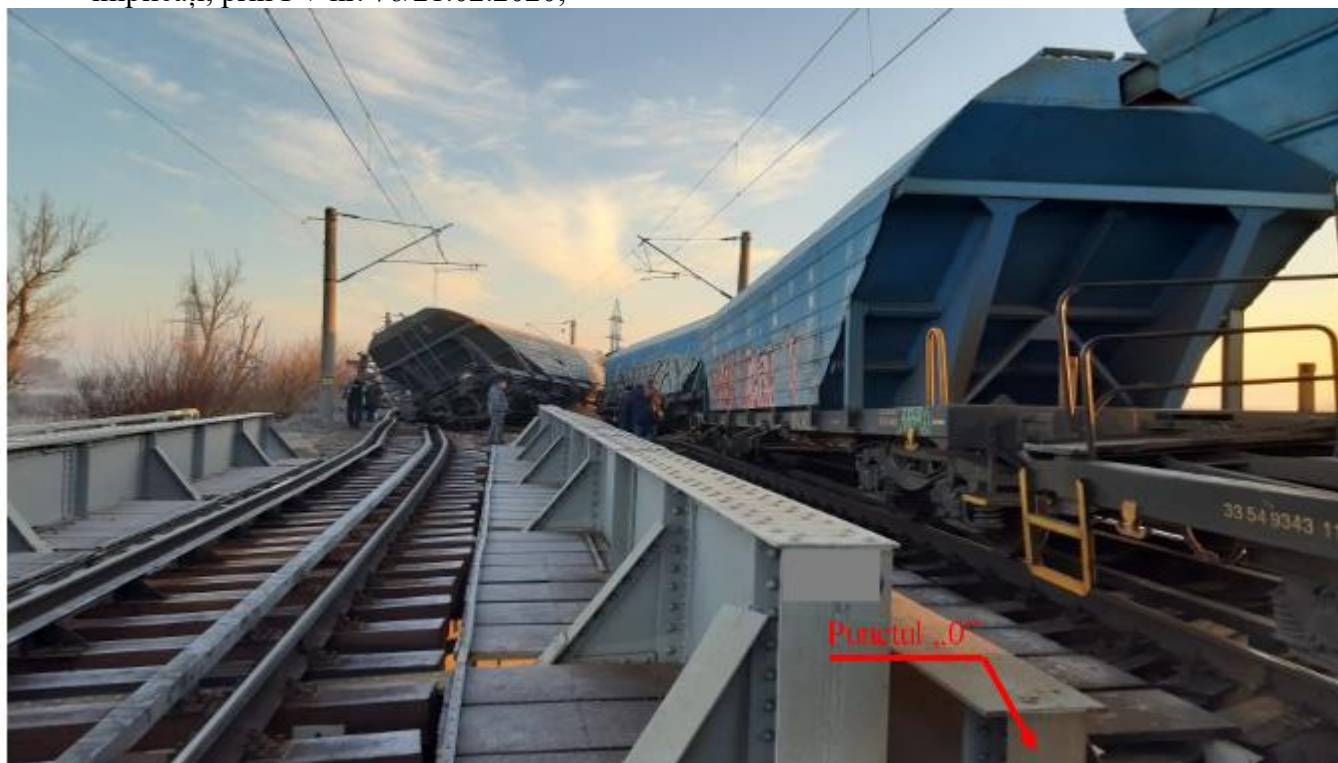


foto nr.3: punctul 0

- acest punct este un punct de reper stabilit de membrii comisiei de investigare în vederea raportării măsurătorilor la linie efectuate, nu are nici o legătură cu locul producerii deraierii;
- de la punctul „0”, în sens invers de mers al trenului, au fost marcate 220 de puncte, situate la echidistanța de 0,50 m, pe șina exterioară a curbei de deviație stânga aflate pe zona producerii deraierii;
- în aceste puncte s-au efectuat măsurători la ecartament, nivel, săgeată, astfel:

Puncte de măsurare	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
E (mm)	10	10	10	10	10	11	11	13	14	16	18	19	19	18	19	20
N (mm)	110	110	110	109	109	109	109	109	109	109	108	109	109	109	110	110
f (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C _V (mm)	178	-	178	178	177	-	-	177	177	-	177	177	178	-	-	-
C _L (mm)	41	-	42	42	42	-	-	42	42	-	44	44	40	-	-	-

Puncte de măsurare	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
E (mm)	19	17	17	16	16	16	17	16	15	13	13	13	13	13	13	13
N (mm)	110	110	109	108	106	104	107	109	110	110	110	110	110	111	111	110
f (mm)	-	-	-	-	67	68	67	66	65	64	62	61	61	61	59	58
C _V (mm)	177	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	179
C _L (mm)	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42

Puncte de măsurare	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
E (mm)	12	13	14	13	12	13	10	10	11	11	12	12	13	12	13	14
N (mm)	110	110	109	109	108	108	108	108	110	110	110	110	109	108	106	103
f (mm)	58	58	59	60	59	60	58	57	61	61	64	60	63	61	63	64
C _V (mm)	179	-	-	179	-	-	-	-	-	-	179	-	-	-	-	-
C _L (mm)	42	-	-	41	-	-	-	-	-	-	40	-	-	-	-	-

Puncte de măsurare	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
E (mm)	15	16	20	20	19	20	20	19	19	18	15	11	11	13	14	14
N (mm)	101	100	101	103	103	105	105	106	106	106	106	106	105	105	104	104
f (mm)	63	63	64	65	68	68	69	70	71	71	71	70	70	70	71	70
C _V (mm)	-	-	-	179	-	-	-	-	-	-	-	-	179	-	-	-
C _L (mm)	-	-	-	45	-	-	-	-	-	-	-	-	42	-	-	-

Puncte de măsurare	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
E (mm)	14	15	15	16	17	19	19	19	19	19	19	20	20	20	20	20
N (mm)	104	104	105	104	105	105	104	104	105	103	103	103	103	103	103	104
f (mm)	70	69	70	70	69	71	69	70	69	71	68	69	70	69	68	70

C _V (mm)	-	-	-	179	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	180	-
C _L (mm)	-	-	-	43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43	-

Puncte de măsurare	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
E (mm)	19	18	19	18	19	16	16	17	16	17	16	17	17	18	17	17
N (mm)	104	104	103	104	103	103	103	103	103	103	103	103	103	104	104	104
f (mm)	68	68	69	69	69	68	68	68	69	69	68	67	65	67	67	67
C _V (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C _L (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Puncte de măsurare	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
E (mm)	17	16	15	14	14	12	12	12	13	13	14	14	15	16	17	17
N (mm)	103	106	106	108	108	108	107	109	109	109	110	110	110	110	110	110
f (mm)	68	67	65	65	65	67	67	69	68	68	69	69	68	68	69	70
C _V (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C _L (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Puncte de măsurare	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127
E (mm)	17	16	16	16	19	16	16	15	15	14	15	15	15	15	15	15
N (mm)	110	110	110	110	114	111	111	111	111	111	110	110	110	110	110	110
f (mm)	70	70	70	70	69	70	70	70	70	70	72	72	72	72	71	73
C _V (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C _L (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Puncte de măsurare	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143
E (mm)	15	15	15	15	16	16	16	16	15	15	14	16	12	11	11	11
N (mm)	110	111	111	112	112	113	114	115	114	114	114	116	115	115	115	116
f (mm)	71	72	73	73	74	72	71	70	71	69	70	71	70	72	72	70
C _V (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C _L (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Puncte de măsurare	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159
E (mm)	12	12	13	15	15	16	17	16	16	15	15	14	13	12	12	15
N (mm)	117	119	119	119	120	120	121	122	122	121	121	121	122	122	122	124
f (mm)	70	68	68	67	67	69	68	-	-	-	-	66	-	-	-	-
C _V (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C _L (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Puncte de măsurare	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175
E (mm)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	11
N (mm)	124	124	124	124	125	125	125	127	128	129	130	129	129	130	130	130
f (mm)	64	-	-	-	-	63	-	-	-	-	61	-	-	-	-	60
C _V (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C _L (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Puncte de măsurare	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191
E (mm)	12	12	11	11	10	10	10	10	10	10	10	11	11	14	16	17
N (mm)	130	129	129	129	128	129	127	126	126	123	122	121	120	119	117	115
f (mm)	-	-	-	-	61	-	-	-	-	65	-	-	-	-	70	-
C _V (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C _L (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Puncte de măsurare	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207
E (mm)	18	20	20	23	24	25	24	24	23	23	20	19	18	18	18	17
N (mm)	114	113	112	111	109	107	106	109	110	112	114	114	114	114	114	114
f (mm)	-	-	-	70	-	-	-	-	74	-	-	-	-	74	-	-
C _V (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C _L (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Puncte de măsurare	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	-	-	-
E (mm)	16	15	14	14	15	15	15	14	14	14	15	14	14	-	-	-
N (mm)	114	114	114	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	-	-	-
f (mm)	-	-	67	-	-	-	-	68	-	-	-	-	66	-	-	-
C _V (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C _L (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- măsurătorile la ecartament și ale nivelului transversal al căii au fost efectuate cu tiparul tip „Geismar” nr.1909-39238, aparținând Secției L2 Roșiori, fabricat în luna septembrie 2019;
- măsurătorile la săgeată s-au efectuat cu o coardă cu lungimea de 20 m, la mijlocul corzii, în puncte marcate la echidistanțe de 0,5 m, începând cu punctul „20”; săgețile nu au putut fi măsurate până la acest punct, deoarece firul exterior al curbei era afectat în urma deraierii materialului rulant;
- de la punctul „0” spre pasajul inferior nu s-au putut efectua măsurători la ecartament, nivel și săgeată, linia fiind distrusă în urma deraierii;
- măsurătorile șinei din punct de vedere al uzurilor s-au efectuat cu șublerul de uzuri, în puncte considerate relevante de către comisia de investigare și în care acest lucru a fost posibil;

- au fost identificate și verificate 38 traverse normale de lemn, numerotate de la T-1 la T36, pe terasament, începând din capătul „Y” al pasajului, în sens invers de mers al trenului, pe zona neafectată de deraiere (punctului „0” îi corespunde traversa T₀) și s-au constatat următoarele:
- T₁-fisuri longitudinale fără afectarea prinderii la firul drept al căii; două tirfoane lipsă la interiorul căii din cauza poziției înclinate a traversei la capătul podului pe firul stâng al căii;
- T₀-fisuri longitudinale cu afectarea prinderii și două tirfoane lipsă la interiorul căii pe firul drept al căii; placă și material de prindere lipsă pe firul stâng al căii;
- T₁- fisuri longitudinale cu afectarea prinderii, toate tirfoanele deplasate în sus cu aproximativ 1 cm față de poziția normală de montaj, pe ambele fire ale căii;
- T₂-fisuri longitudinală cu prindere în două tirfoane și prindere verticală slăbită la exteriorul căii, pe firul drept al căii; fisuri longitudinale și tirfoanele de la exteriorul căii înclinate spre exterior pe firul stâng al căii;
- T₃-fisuri longitudinale și prindere verticală slăbită la exteriorul căii pe firul drept al căii; fisuri longitudinale pe firul stâng al căii;
- T₄-putredă sub placa metalică cu afectarea prinderii pe firul drept al căii; ruptură transversală sub placa metalică pe firul stâng al căii;
- T₅ – putredă sub placa metalică cu afectarea prinderii pe interiorul căii pe firul drept al căii; putredă sub placa metalică cu afectarea prinderii pe firul stâng al căii;
- T₆-fisuri longitudinale fără afectarea prinderii pe ambele pe ambele fire ale căii;
- T₇ –un tirfon lipsă și prindere verticală slăbită la interiorul căii pe firul drept al căii; fisuri longitudinale fără afectarea prinderii pe firul stâng al căii;
- T₈ –ruptură longitudinală cu afectarea prinderii pe exteriorul căii la firul drept al căii; putredă sub placa metalică de prindere cu afectarea prinderii la exterior pe firul stâng al căii;
- T₉-se prezintă în stare bună;
- T₁₀-câte un tirfon deplasat în sus cu aproximativ 1 cm față de poziția normală de montaj, pe ambele fire ale căii;
- T₁₁-putredă pe toată lungimea, nu asigură prinderea căii;
- T₁₂-se prezintă în stare bună;
- T₁₃-se prezintă în stare bună;;
- T₁₄ –fisuri longitudinale fără afectarea prinderii pe ambele pe ambele fire ale căii;
- T₁₅ –fisuri longitudinale și prindere verticală slăbită la exteriorul căii pe firul drept al căii; în stare bună pe firul stâng al căii;
- T₁₆ –fisuri longitudinale care afectează prinderea la exteriorul căii pe firul drept al căii; în stare bună pe firul stâng al căii;
- T₁₇ –în stare bună pe firul drept al căii; prindere verticală slăbită pe firul stâng al căii;
- T₁₈ –prindere verticală slăbită pe ambele fire de circulație a căii;
- T₁₉ –fisuri longitudinale cu afectarea prinderii pe firul drept al căii; prindere verticală slăbită pe firul stâng al căii;
- T₂₀ –în stare bună pe firul drept al căii; prindere verticală slăbită la interiorul căii pe firul stâng al căii;
- T₂₁ –tirfoane deplasate în sus față de poziția normală de montaj la interiorul firului drept al căii; putredă sub placa metalică cu afectarea prinderii pe exteriorul căii și prindere verticală slăbită la interior pe firul stâng al căii;
- T₂₂-putredă, nu asigură prinderea;
- T₂₃-se prezintă în stare bună;
- T₂₄-un tirfon lipsă pe firul drept al căii; prindere verticală slăbită la interiorul căii pe firul stâng al căii;
- T₂₅-se prezintă în stare bună;

- T26–fisuri longitudinale, tirfoane lipsă la exterior și prindere verticală slăbită la interior pe firul drept al căii; placă metalică îngropată în traversă și un tirfon lipsă pe exterior;
 - T27–se prezintă în stare bună;
 - T28–se prezintă în stare bună pe firul drept al căii; prindere verticală slăbită la interior pe firul stâng al căii;
 - T29–un tirfon lipsă la interiorul căii pe firul drept al căii; fisuri longitudinale cu afectarea a 50% din prindere pe firul stâng al căii;
 - T30–fisuri longitudinale fără afectarea prinderii; prindere verticală lipsă la exteriorul căii pe firul exterior al căii;
 - T31–fisuri longitudinale fără afectarea prinderii;
 - T32–prindere verticală slăbită la interiorul căii pe firul stâng al căii;
 - T33–fisuri longitudinale pe firul drept al căii; prindere verticală slăbită la interiorul căii pe firul stâng al căii;
 - T34–putredă sub placă, cu afectarea prinderii; fisuri longitudinale cu afectarea parțială a prinderii;
 - T35–prindere verticală slăbită pe firul drept al căii; placă metalică cu prindere în două tirfoane și prindere verticală slăbită pe firul stâng al căii;
 - T36–în stare bună pe firul drept al căii; tirfoane înclinate pe exteriorul căii pe firul stâng al căii.
- deși s-au constatat numeroase defecte ale acestor traverse, acestea nu au fost recenzate ca fiind „de înlocuit” în documentul „Recensământul Traverselor”, document care stă la baza programării lucrărilor de întreținere pentru anul următor;
 - au fost analizate șinele de pe firul exterior al curbei în zona de terasament neafectată de deraiere, rezultând următoarele:
 - prezintă urme de patinări și exfolieri cu adâncimi mai mari de 2 mm, pe o lungime de 1 m (km 142+413,7 ÷ 142+414,7), pe o lungime de 2,50 m (km 142+415,7 ÷ 142+418,2) și pe o lungime de 0,50 m (km 142+424,7 ÷ 142+425,2);



foto nr.4: uzuri (exfolieri) ale șinei pe firul exterior al curbei

- ▶ în capătul Y al pasajului exista o întrerupere neinstrucțională, formată dintr-un panou cu o lungime de 12010 mm, eclisat cu 4 buloane orizontale;
- prinderea șină – placă metalică este de tip KS cu cleme SKL 24 și intercalat indirectă, tip „K”;
- prisma de piatră spartă pe zona neafectată de deraiere era completă, colmatată în puncte.

Constatări și măsurători la suprastructura căii de pe pasajul inferior și în zona terasamentului din capătul X al acestuia

- ciuperca șinei de la firul exterior al curbei (șina din partea dreaptă față de sensul de mers al trenului) era uzată lateral; pe suprafața de rulare a ciupercii acestei șine erau zone consecutive în care bucăți de material se desprinseseră din aceasta;



foto nr.5: starea șinelor pe firul exterior al căii pe zona pasajului

- șina de pe firul exterior al curbei prezenta o ruptură multiplă, o parte din cupoanele șinei rupte au fost identificate pe teren de către comisia de investigare și reprezentanții conducerii Secției L2 Roșiori și notate, în sensul de mers al trenului, cu „L₁” - „L₅” conform schiței de mai jos:

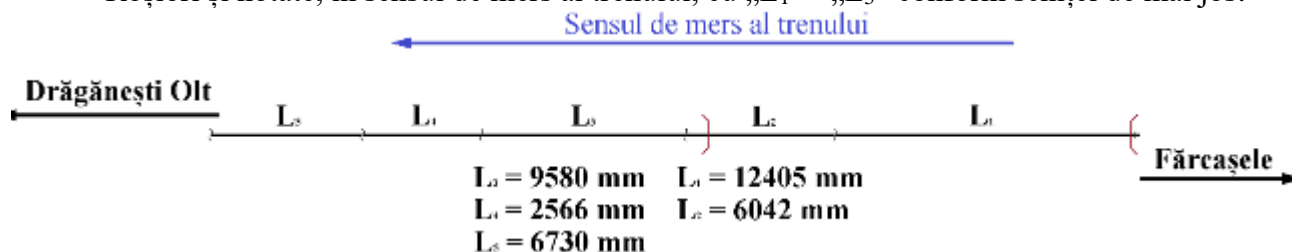


fig. nr.6: diagrama ruperilor șinei pe firul exterior al curbei

- din punctul „0”, în sensul de mers al trenului, s-au numerotat 53 de puncte la echidistanțe de 0,5 m, puncte numerotate de la „-1” la „-53”, pe o lungime de 26,5 m; pe lungimea de 26,5 m menționată anterior, sunt incluse șina ruptă aflată pe pasaj și un cupon de șină rupt aflat după zidul de gardă al culeei dinspre Drăgănești Olt;

▪ în aceste puncte, acolo unde a fost posibil, s-au efectuat măsurători la uzurile şinei de pe firul exterior al curbei, rezultând următoarele:

Puncte de măsurare	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-17
$C_{V\ ext}$ (mm)	179	-	-	179	-	179	-	179	179	179	179	179	179	179	178	178
$C_{L\ ext}$ (mm)	44	-	-	45	-	47	-	48	47	48	48	48	48	46	46	46
U_v (mm)	1	-	-	1	-	1	-	1	1	1	1	1	1	1	2	2
U_L (mm)	6	-	-	7	-	9	-	10	9	10	10	10	10	8	8	8

Puncte de măsurare	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	-27	-28	-29	-30	-31	-32	-33
$C_{V\ ext}$ (mm)	178	179	179	179	179	179	177	178	179	178	178	179	178	179	179	179
$C_{L\ ext}$ (mm)	48	49	49	49	48	48	48	48	47	48	47	45	45	46	46	46
U_v (mm)	2	1	1	1	1	1	3	2	1	2	2	1	2	1	1	1
U_L (mm)	10	11	11	11	10	10	10	10	9	10	9	7	7	8	8	8

Puncte de măsurare	-34	-35	-36	-37	-38	-39	-40	-41	-42	-43	-44	-45	-46	-47	-48	-49
$C_{V\ ext}$ (mm)	179	179	178	178	-	179	178	176	176	176	176	175	175	175	175	1757
$C_{L\ ext}$ (mm)	45	45	44	45	-	47	46	48	51	54	57	59	60	61	59	57
U_v (mm)	1	1	2	2	-	1	2	4	4	4	4	5	5	5	5	5
U_L (mm)	7	7	6	7	-	9	8	10	13	16	19	21	22	23	22	19

Puncte de măsurare	-50	-51	-52	-53
$C_{V\ ext}$ (mm)	176	176	176	176
$C_{L\ ext}$ (mm)	56	54	53	54
U_v (mm)	4	4	4	4
U_L (mm)	18	16	15	16

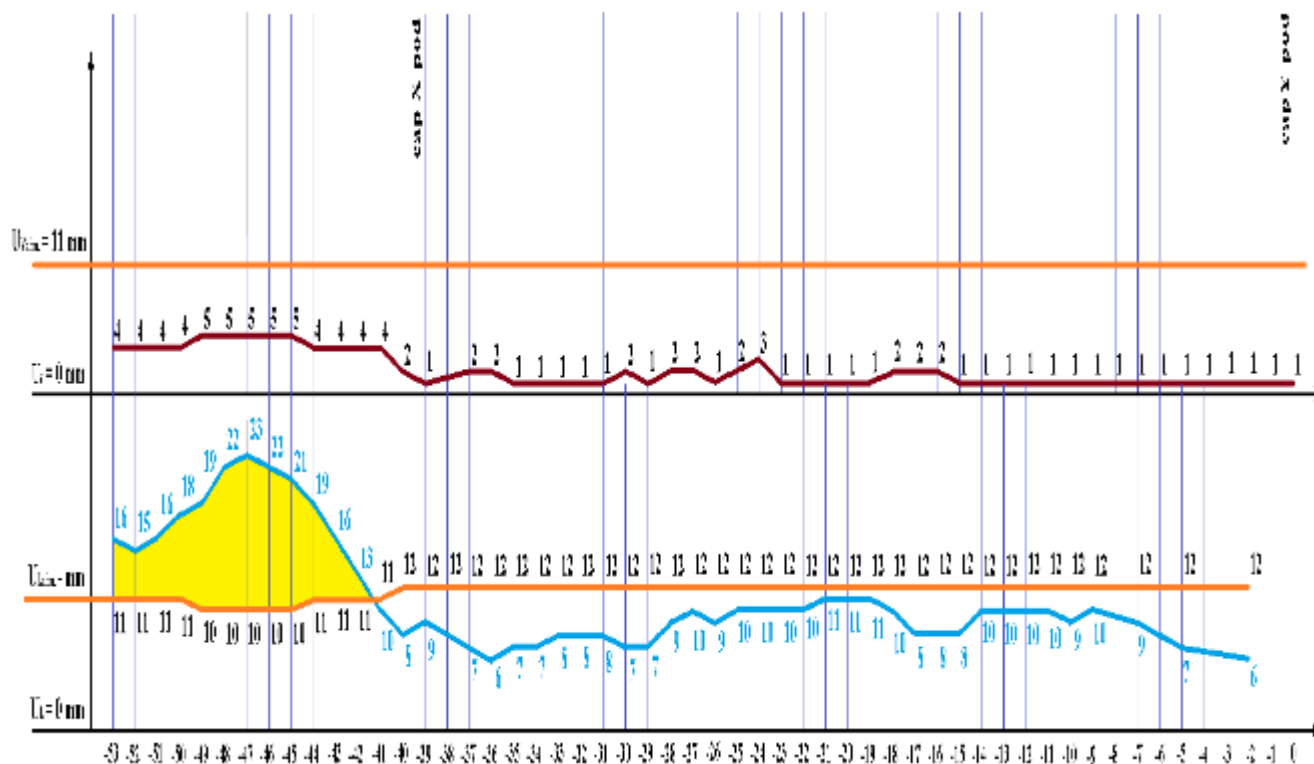


fig. nr.7: diagrama uzurilor

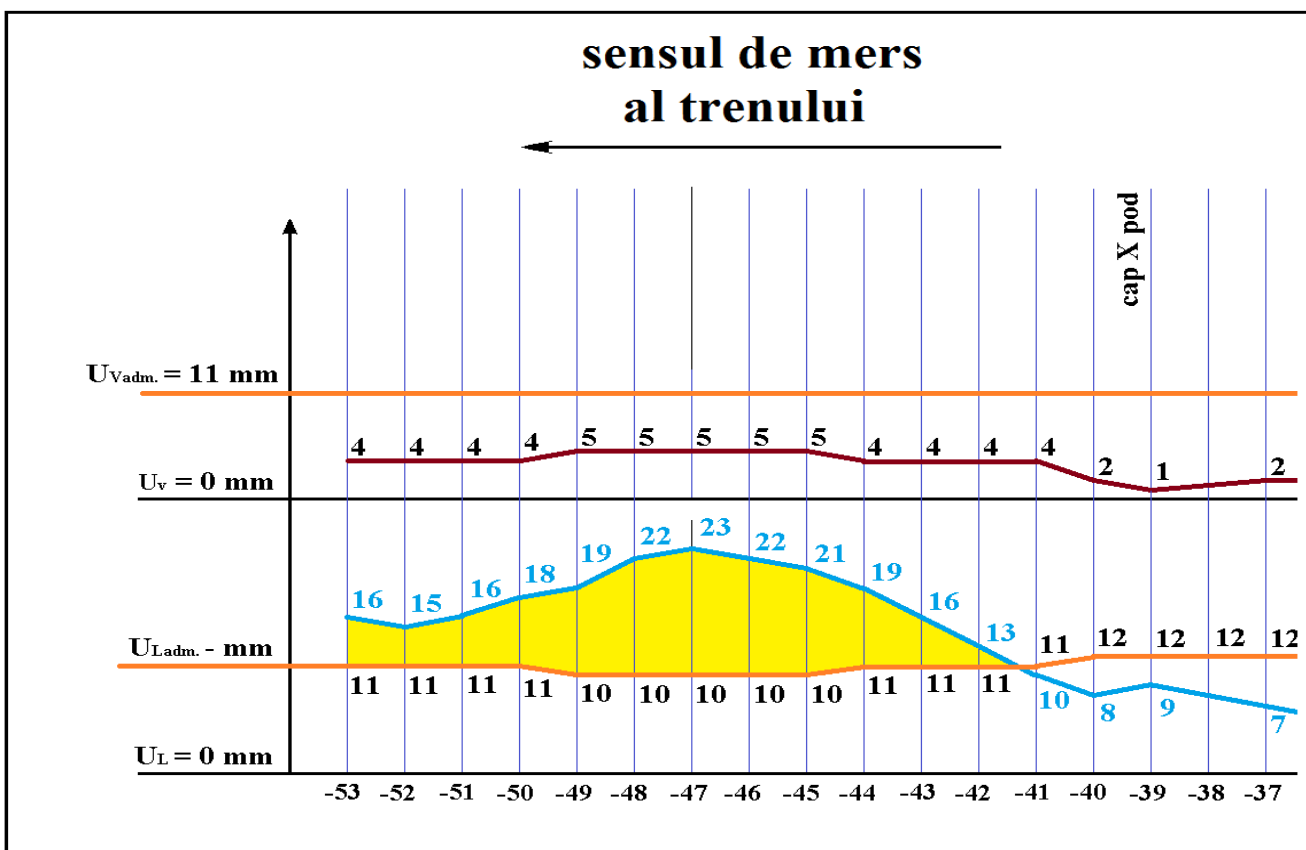


fig. nr.8: detaliu diagrama uzuri

- în punctul „-38” șina era ruptă; între punctul „-2” și punctul „-41” șina era tip 65 fabricată în 1998; între punctul „-41” și punctul „-49” respectiv punctul „-50” și punctul „-53” șina era tip 65 și avea poansonat pe inimă anul de fabricație 1978;
- au fost verificate cele 35 traverse (grinzi) de lemn speciale pentru poduri din cuprinsul pasajului inferior, numerotate de la G1 la G35, începând din capătul „X” al podului spre capătul „Y”, în sens invers de mers al trenului, pe firul din partea dreaptă a căii și s-au constatat următoarele:
 - G1- fără placă metalică și plăcuțe de polietilenă (căzute pe bancheta cuzineților), un singur tirfon la partea interioară a căii, rupt, cu profilul elicoidal subțiat prin coroziune; prezintă fire de iarbă în zona de fixare a plăcii metalice;
 - G2 și G3- crăpături longitudinale ce prezintă fire de iarbă, fără afectarea prinderii existente; placa pod avea la interior trei tirfoane, al patrulea fiind lipsă; pe exterior erau două tirfoane pentru că poziția în evantai a traverselor nu permitea fixarea plăcilor la 4 tirfoane;
 - G4- se prezenta în stare bună; peste traversă, sub placa metalică (fixată cu 4 tirfoane) avea montat un calaj de lemn;
 - G5- crăpături în lung ce afectau prinderea, calajul de lemn montat sub placa metalică a fost distrus în urma deraierii;
 - G6- se prezenta în stare bună, calajul de lemn montat sub placa metalică a fost distrus în urma deraierii;
 - G7- putredă în zona plăcii metalice, lipsă placa metalică;
 - G8- crăpături longitudinale pe direcția prinderii, lipsă placa metalică;
 - G8'- capătul drept rupt, ciupercă în interiorul traversei, crăpături longitudinale;
 - G9- se prezenta în stare bună, lipsă placa metalică, tirfoane retezate;
 - G10- putredă în zona de prindere;
 - G11- crăpături longitudinale, prinderea era activă, calajul de lemn montat sub placa metalică a fost rupt în urma deraierii;
 - G12, G13, G14 și G15- se prezintă în stare bună, calaj de lemn montat sub placa metalică a fost rupt în urma deraierii, prindere activă;
 - G16- se prezenta în stare bună, calajul de lemn montat sub placa metalică crăpat în urma deraierii, prindere activă;
 - G17 - prindere activă, crăpături longitudinale cu vegetație crescută, calajul de lemn montat sub placa metalică spart;
 - G18- se prezenta în stare bună, calajul de lemn montat sub placa metalică crăpat în urma deraierii, prindere activă;
 - G19, G20 și G21- prindere activă, crăpături longitudinale, calajul de lemn montat sub placa metalică prezenta crăpături longitudinale;
 - G22, G25, G26 și G27- prindere activă, crăpături longitudinale, calajul de lemn montat sub placa metalică prezenta crăpături longitudinale, sub placa metalică erau montate 3 plăci de polietilenă;
 - G23- se prezenta în stare bună, prindere activă, calajul de lemn montat sub placa metalică neafectat de deraiere, fără placă de polietilenă sub placa metalică;
 - G28 - crăpături longitudinale, prindere activă, avea montat un calaj de lemn sub placa metalică;
 - G29 - se prezintă în stare bună, prindere activă, avea montate 3 plăci de polietilenă sub placa metalică;
 - G30 - se prezintă în stare bună, prindere activă, avea montate 2 plăci de polietilenă sub placa metalică;
 - G31 - se prezintă în stare bună;
 - G32 și G33- se prezintă în stare bună, avea montat un calaj de lemn sub placa metalică și 4 plăci de polietilenă;

- G34 – se prezintă în stare bună, prindere activă, fără placa de polietilenă de sub talpa șinei montată;
- G35 – prezintă crăpături longitudinale, avea montat un calaj de lemn sub placa metalică, tirfoane lipsă.
- au fost verificate aceleași grinzi, în aceeași direcție, și pe firul stâng al căii, constatându-se următoarele:
 - G₁– fără placa metalică și plăcuțele de polietilenă (afectate de deraiere), putredă sub placa metalică;
 - G₂– crăpături longitudinale ce afectează prinderea, placa metalică cu 2 tirfoane lipsă;
 - G₃– crăpături longitudinale, placa metalică avea montate 3 tirfoane;
 - G₄– se prezenta în stare bună; prindere completă;
 - G₅ – crăpături longitudinale, placă metalică cu 2 tirfoane, lipsă placă de polietilenă;
 - G₆– se prezenta în stare bună, prindere completă, avea montate sub placa metalică 4 plăcuțe de polietilenă, tirfoanele exterioare lovite în urma deraierii;
 - G₇– putredă în zona plăcii metalice;
 - G₈, G_{8'}, G₉– se prezentau în stare bună;
 - G₁₀– crăpături longitudinale, placa metalică are tirfoanele de la exterior lipsă;
 - G₁₁– crăpături longitudinale, fără plăcuțe de polietilenă montate;
 - G₁₂– putredă în zona plăcii metalice, fără tirfoane, rebord exterior deformat;
 - G₁₃– se prezenta în stare bună, prindere completă, erau montate 3 plăcuțe de polietilenă sub placa metalică;
 - G₁₄– putredă în zona plăcii metalice, placă metalică cu 2 tirfoane lipsă;
 - G₁₅, G₁₇, G₁₈– se prezentau în stare bună;
 - G₁₆– crăpături longitudinale, prindere inactivă;
 - G₁₉– se prezenta în stare bună, prindere completă, sub placa metalică sunt montate 5 plăcuțe de polietilenă;
 - G₂₀– crăpături longitudinale, placă metalică cu 3 tirfoane active;
 - G₂₁– se prezenta în stare bună;
 - G₂₂– crăpături longitudinale ce nu afectau prinderea;
 - G₂₃– se prezenta în stare bună, fără placă de polietilenă;
 - G₂₄– crăpături longitudinale afectând sistemul de prindere, 2 tirfoane inactiv;
 - G₂₅, G₂₆– se prezentau în stare bună;
 - G₂₇– crăpături longitudinale, 3 tirfoane active, lipsă placă de polietilenă;
 - G₂₈, G₂₉, G₃₀– crăpături longitudinale, prindere activă;
 - G₃₁– crăpături longitudinale, 3 tirfoane active;
 - G₃₂– crăpături longitudinale, prindere activă;
 - G₃₃– se prezenta în stare bună;
 - G₃₄ – crăpături longitudinale, 3 plăcuțe de polietilenă sub placa metalică;
 - G₃₅– crăpături longitudinale, 3 plăcuțe de polietilenă sub placa metalică;
- calajele montate pe fața superioară a traverselor, sub plăcuțele de polietilenă, aveau o grosime generală de circa 40 mm și aveau rolul de a asigura nivelul în lung pe zona pasajului, compensând o chertare defectuoasă a traverselor la momentul introducerii acestora în cale (conform celor declarate de personalul responsabil cu mentenanța zonei pe care a avut loc accidentul);
- introducerea acestor calaje (adaosuri) a redus adâncimea de ancorare în traversă a tijei tirfonului;



foto nr.6 : calaje de lemn introduse sub talpa șinei

- s-a constatat de asemenea, la unele traverse de pod, montarea sub placa metalică a mai mult de o plăcuță de polietilenă (atât cât este prevăzut constructiv), în unele locuri fiind constatate 10-12 bucăți; rolul acestora poate fi interpretat ca să asigure un nivel transversal și longitudinal al liniei pe pasaj;



foto nr.7: plăcuțe de polietilenă montate sub placa metalică

- la unele dintre traversele de pod care s-au rupt s-a constatat faptul că, în interior, lemnul era de culoarea maronie sau brună (brun închis), ceea ce indică faptul că, zonele respective s-au dezvoltat formațiuni de ciuperci xilofage care au generat procesul de descompunere și putrezire locală a lemnului; procesul de descompunere și putrezire locală a lemnului a avut drept consecință formarea unor spații goale în interiorul traverselor, în special în zona în care elementele metalice componente ale suprastructurii căii se fixează de traverse prin strângerea tirfoanelor;

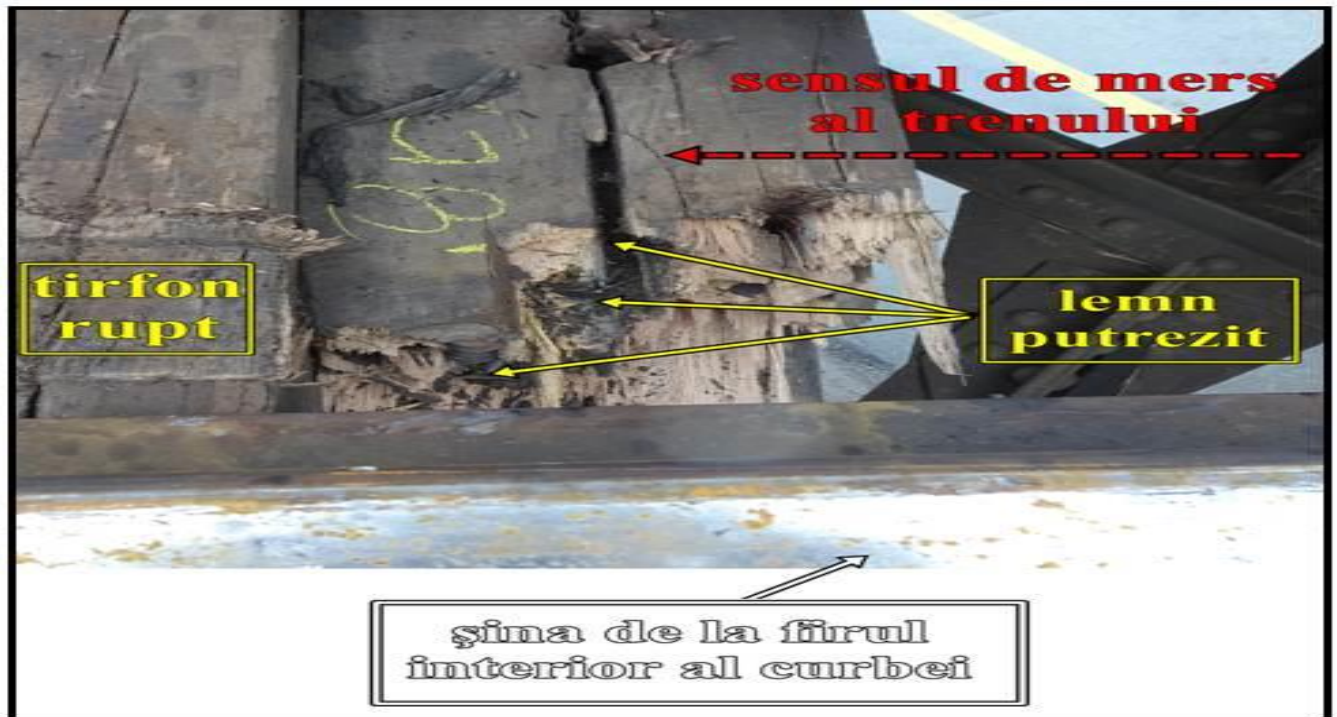


foto nr.8: starea unor traverse de pod în secțiune transversală

- în crăpăturile unora dintre traverse se dezvoltase vegetație, acest lucru indicând faptul că, în interiorul traversei exista un mediu propice dezvoltării vegetației (începuse procesul de descompunere și putrezire locală a lemnului);



foto nr.9: vegetație crescută în cuprinsul traverselor speciale de pe pasajul inferior

- șuruburile orizontale de prindere a traverselor de lemn speciale de pod de elementele metalice cu care erau prevăzute grinzile podului în acest scop lipsesc pe partea dreaptă a căii la: G1, G3, G5, G6, G7, G8, G8', G9, G10 (smuls), G11- G19, G20 (fără piuliță), G21- G24, G25 (smuls), G26 – G28 (fără piuliță), G29 – G35;
- șuruburile orizontale de prindere a traverselor de lemn speciale pod de elementele metalice cu care erau prevăzute grinzile podului în acest scop lipsesc pe partea stângă a căii la: G1, G3, G5, G6, G7, G8, G8' (rupt), G9, G10, G11- G18, G20, G21, G25, G35;



foto nr.10: lipsa șuruburilor orizontale de prindere a traverse de elementul metalic al podului

- plăcuțe de cauciuc lipsă pe partea dreaptă a căii la grinzile: G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G11, G12, G18, G20, G21, G23, G24, G25, G26, G30, G32, G35
- au fost identificate plăci metalice sub care se aflau mai multe plăci de polietilenă, în loc de una singură cât este prevăzut în montajul standard al căii pe traverse speciale de pod; astfel de situații au fost constatate, în special, atât la unele plăci metalice de la firul interior al curbei dar și la unele plăci de la firul exterior al curbei; ca și la montajul adaosurilor din lemn mai sus descrise, a fost redusă adâncimea de ancorare în traversă a tijei tirfonului;
- prinderea șină – placă metalică este de tip KS cu cleme SKL 24, intercalat cu prindere indirectă tip „K”; având în vedere că în urma deraierii multe din elementele suprastructurii căii nu se mai aflau în poziția inițială, comisia de investigare nu poate preciza dacă, înainte de producerea deraierii elementele componente ale celor două sisteme de fixare a șinelor de plăcile metalice erau complete;
- pe zona afectată de deraiere traversele (de lemn în capătul X al pasajului și de beton în continuare), pe circa 150 m erau distruse în totalitate, prinderile și șinele erau smulse, fiind afectate de asemenea prisma de piatră spartă și stratul de balast.



foto nr.11: starea căii pe zona afectată de deraiere

Constatări privind lucrările de RK și RPMG efectuate pe această porțiune de linie

Din datele puse la dispoziție de Secția L2 Roșiori, ultima refacție totală a liniei (RK) a avut loc în anul 1984. Următorul an când trebuia ca linia să fie refacționată era anul 1999, dar lucrările nu au avut loc nici până în anul 2020. În tot acest interval de timp s-au executat doar lucrări de întreținere curentă și de RPMG. Lucrările de RK sau alte tipuri importante de reparații pe această porțiune de linie nu s-au regăsit în programele anuale de reparații și investiții ale CNCF „CFR”SA. De asemenea, lucrările de RPMG nu au fost regăsite în programul de reparații al Diviziei Linii Craiova pentru anul 2020. Efectul nerealizării acestor lucrări se regăsește în principal în starea șinelor din cale, care prezentau uzuri și defecte neconforme, care necesitau înlocuirea.

Constatări privind starea șinelor din cale la nivelul Secției L2 Roșiori precum și pe zona producerii accidentului

Din documentele puse la dispoziție rezultă faptul că în ultimii ani starea căii pe raza de activitate a Secției L2 Roșiori s-a deteriorat constant. Astfel, numărul șinelor rupte pe raza secției a crescut an de an, atingând 117 șine în anul 2019. Numărul mare de șine rupte a dus la un număr foarte mare de întreruperi neconstructive și un consum mare de șină care a fost introdusă în cale. Din cauza lipsei unui stoc de șină tip 65 la dimensiunile prevăzute în codurile de practică și cu o vechime rezonabilă, responsabilul cu

mentenanța a fost nevoit să introducă în cale șine, aflate în stare semibună, avute la dispoziție, sub dimensiunea instrucțională de 10 m (pe calea fără joante) și fără a se ține cont de anul de fabricație.

În iarna anului 2018/2019 au avut loc 200 intervenții pe calea fără joante, la temperaturi mai mici de 17° C. Aceste intervenții, cât și lucrările de punere în siguranță a căii fără joante care au urmat au necesitat un consum foarte mare de materiale și forță de muncă, aceste lucrări finalizându-se la jumătatea lunii iunie 2019.

Până la sfârșitul anului 2019, în iarna 2019/2020, până la data producerii accidentului, au avut loc 155 cazuri de intervenție la calea fără joante, la temperaturi mai mici de 17° C, în condițiile în care numărul zilelor cu temperaturi scăzute din iarna respectivă au fost puține.

La data de 31.12.2019 pe raza Secției L2 Roșiori erau luate în evidență 145 șine defecte categoria I și 2417 șine defecte de categoria a II-a, lucru care arată faptul că erau foarte multe zone cu probleme de șine care nu puteau fi eliminate în termenele prevăzute de codurile de practică, din cauza lipsei forței de muncă și a materialelor necesare, în special a șinei tip 65.

În evidența șinelor defecte, pe linia 100, firul II, între stația CFR Drăgănești Olt și halta de mișcare Fărcașele, de la km 142+000 la km 142+400 erau menționate 8 șine defecte de categoria a II-a. În conformitate cu *Instrucția pentru determinarea defectelor șinelor și pentru verificarea șinelor în cale nr.306/1972*, 3 șine au fost încadrate cu defect 11.2 și 5 șine au fost încadrate cu defect 40.2.

Pe hectometrul 142+300 – 142+400 se aflau, la data producerii accidentului, 3 șine defecte. Una din șine a fost descoperită în data de 05.10.2018 cu defect 11.2.a - știrbituri pe muchia de rulare datorită rezistenței de contact insuficiente a șinei (obosirea materialului), defect încadrat la categoria a II-a. Din mărturia responsabilului cu mentenanța, defectul se întindea pe o lungime de 50 m (km 142+320÷370) și a fost descris sub forma unor pete negre, cu diametrul cuprins între 20÷40 mm. Celelalte două șine defecte au fost descoperite la data de 05.04.2012 cu defect 40.2.a – turtiri pe fața de rulare a ciupercii șinei, defect încadrat la categoria a II-a.

Comisia de investigare, aflată la locul producerii accidentului, a constatat că șina lungă de pe firul exterior a curbei (l=45 m), a suferit o rupere multiplă. O parte din cupoanele șinei rupte au fost identificate pe teren de către comisia de investigare și reprezentanții conducerii Secției L2 Roșiori (cupoane notate, în sensul de mers al trenului, cu „L₁” - „L₅”, conform schiței de la punctul C.5.4.1. *Date constatate cu privire la linie*).

În urma ruperii șinei între „L₁” și „L₂” s-a desprins un cupon de șină, având lungimea de 450 mm, formată din ciupercă și o parte din inima șinei. Acest cupon a fost notată cu C₁ și avea un capăt eclisat în dreptul zidului de gardă al culeei din capătul „Y” al podului, iar celălalt capăt dinspre Drăgănești Olt era rupt. Șina L₁ are lungimea de 12405 mm.

Al 2-lea cupon, notat cu „L₂”, avea ambele capete rupte, capătul dinspre Drăgănești Olt fiind poziționat pe terasament în vecinătatea zidului de gardă al culeei din capătul „X” al podului. Capătul șinei dinspre Drăgănești Olt a fost secționat la distanța de 557 mm de capătul rupt și a fost notat cu C₂₃.

Al 3-lea cupon, notat cu „L₃”, avea ambele capete rupte, capătul dinspre Fărcașele fiind poziționat pe terasament în vecinătatea zidului de gardă al culeei din capătul „X” al podului. Capătul șinei dinspre Fărcașele a fost secționat la distanța de 520 mm de capătul rupt și a fost notat cu C₃₂.

Al 4-lea cupon, notat cu „L₄”, avea ambele capete rupte. Capătul șinei dinspre Drăgănești Olt a fost secționat la distanța de 745 mm de capătul rupt și a fost notat cu C₄₅.

Al 5-lea cupon, notat cu „L₅”, avea ambele capete rupte. Capătul șinei dinspre Fărcașele a fost secționat la distanța de 380 mm de capătul rupt și a fost notat cu C₅₄.

Al 6-lea cupon de șină a fost debitat dintr-o șină de pe firul drept al căii în sensul de mers al trenului, ce se afla pe zona terasamentului dinspre capătul X al podului și care avea expus capătul rupt. Din această șină, de la capătul rupt a fost secționat un cupon de șină lungime 390 mm, care a fost notat cu C₆.

Cupoanele de şină C₁, C₂₃, C₃₂, C₄₅, C₅₄ şi C₆ au fost predate AGIFER de către conducerea secţiei L2 Roşiori.



foto nr. 12,13: diverse secţiuni de rupere a şinei de pe firul exterior al curbei

La data de 21.05.2020 AGIFER a solicitat, pentru determinarea cauzelor care au dus la ruperea acestei şine de cale ferată, efectuarea într-un laborator specializat acreditat, a analizelor metalografice, chimice şi încercărilor mecanice în conformitate cu normativele de referinţă privind fabricarea şinelor de cale ferată.

Astfel, cupoanele de şină C₁, C₂₃, C₃₂, C₄₅, C₅₄ şi C₆ au fost predate CENTRULUI DE CERCETĂRI ŞI EXPERTIZĂRI ECO-METALURGICE din cadrul Universităţii Politehnice din Bucureşti, care, în urma analizelor şi investigaţiilor efectuate au întocmit *Raportul privind cauzele care au condus la ruperea şinei de cale ferată provenită de la CNCF „CFR” SA Sucursala RCF Craiova.*

Pentru determinarea cauzelor care au condus la ruperea şinei s-au efectuat următoarele analize şi investigaţii:

1. Determinarea compoziţiei chimice;
2. Analiza macroscopică a suprafeţelor de rupere;
3. Test de duritate;
4. Analiza metalografică;
5. Teste mecanice: tracţiune, rupere, alungire;
6. Test de rezilienţă.

1. Determinarea compoziţiei chimice s-a efectuat prin metoda spectrometriei de emisie optică, cu ajutorul spectrometrului LECO model GDS 500A. Din punct de vedere al compoziţiei chimice, materialul se încadrează în categoria unui oţel de tip OS90A, utilizat la construcţia de şină de cale ferată.

2. Analiza macroscopică a suprafeţelor de rupere a evidenţiat o uzură avansată a şinelor, mai ales în zona de solicitare ciclică maximă (ciuperca), fapt ce a produs fenomenul clasic de rupere la oboseală prin solicitări ciclice alternante şi fluctuante.

3. Testul de duritate Brinell a fost efectuat cu ajutorul Durimetrului static universal BUEHLER – WILSON, Model: REICHERTER UH 250.

Asupra probelor au fost efectuate două tipuri de teste de duritate – Vickers și Brinell. S-a insistat însă pe investigații prin metoda Vickers, deoarece s-a urmărit stabilirea distribuției durității în secțiune transversală. Justificarea este legată de analiza microscopică, care a oferit niște informații oarecum neclare legate de un tratament de suprafață al zonei de contact cu calea de rulare din configurația ciupercii.

Astfel, distribuția durității a înregistrat valori medii (270 HV) în zona centrală a ciupercii, în inimă, în talpa șinei, caracteristice pentru structura de echilibru a unui oțel ușor hipereutectoid, slab aliat, ca cel din care sunt realizate șinele de cale ferată în analiză. Valorile de duritate înregistrate în zona exterioară a ciupercii sugerează fie aplicarea unui tratament de suprafață, fie modificarea structurii în timp prin fenomene de ecruisare superficială, adică o durificare sub sarcină, tip de solicitare la care sunt supuse în general șinele de cale ferată în exploatare.

4. Analiza metalografică s-a efectuat prin metoda microscopiei optice cu ajutorul microscopului optic metalografic, OLYMPUS Model: BX 51 M.

Analiza metalografică a fost efectuată în două moduri:

a. probe neatacate chimic – pentru determinarea stării incluzionale a materialului. Analiza a fost efectuată atât în secțiune transversală cât și în secțiune longitudinală la puteri de mărire $M=100\times$, reglementate de standardul de specialitate; starea incluzională a tuturor eșantioanelor analizate s-a încadrat în normele acceptate, aceasta fiind în strânsă dependență cu compoziția chimică a cupoanelor, încadrată la rândul său în compoziția chimică standard;

b. probe atacate chimic – pentru punerea în evidență a structurii metalografice a materialului; atacul chimic a fost efectuat cu reactiv chimic specific aliajelor feroase, Nital 2%.

Analiza metalografică a evidențiat pentru toate eșantioanele analizate imagini corecte din punct de vedere structural al mărcii de oțel utilizat la realizarea șinelor de cale ferată.

În urma analizei suprafeței exterioare a ciupercii, cea identificată cu calea de rulare și căreia i s-a aplicat din fabricație o călire martensitică superficială, s-a constatat o uzură foarte avansată: suprafața durificată prezintă denivelări importante, iar grosimea inițială a stratului este tocită (uzată) în proporție de 60 -70%.

Aceste date demonstrează inclusiv metalografic o utilizare a șinei cu mult peste limita sa de funcționare.

5. Testele mecanice au fost efectuate cu ajutorul mașinii universale de tracțiune de 250 Kn, INSTRON MODEL 8802.

În cazul tuturor cupoanelor testate mecanic, limita de rupere R_m se situează în intervalul optim $R_m=[880-1030]$ daN/mm² impus de standardul de profil care reglementează toate datele pentru oțelul OS90A. Aceleași observații sunt valabile și pentru alungirea $A_5=\min 10\%$.

Testele mecanice demonstrează că oțelul utilizat pentru realizarea șinelor de cale ferată a fost corect ales și utilizat din punct de vedere a caracteristicilor mecanice reglementate standardizat.

6. Testul de reziliență a fost efectuat cu ajutorul Ciocanului pentru încercarea la încovoiere INSTRON 450 MPX V2-J1.

Încercarea la reziliență a fost efectuată la temperatura de 20°C. Rezultatul încercărilor sunt prezentate în tabelul următor:

Proba	Reziliența KV, Energia absorbită, [J]
C1	4,03
C23	3,46
C32	3,46
C45	4,90
C54	4,29
C6	2,55

Constatări referitoare la determinările cu vagonul de măsurat calea la nivelul Secției L2 Roșiori precum și pe zona producerii accidentului

Pentru remedierea defectelor constatate, în urma analizării benzii de vagon de către șeful secției L2 Roșiori, s-a întocmit prin actul nr.222/T/146 din 01.10.2019, planul de măsuri în care sunt consemnate 82 defecte cu gradul de abatere „3” (C₃, L₃, J₃, V₃ și N₃), 19 defecte cu gradul de abatere „4” (L₄, J₄ și N₄) și un defect cu gradul de abatere „5” (V₅). Pe lungimea km.142+000÷143+000 sunt consemnate 6 defecte: km.142+350 L₄, km.142+410 L₃, km.142+470 L₃, km.142+550 L₃, km.142+670 N₃, km.142+750 L₃.

Defectele de direcție „C” din zona km.142+350 și se întindeau pe o lungime de aproximativ 55 m, cu variații ale săgeților înspre interiorul și exteriorul căii, pe ambele fire de circulație. Defectelor de direcție nu li s-a atribuit grad de abatere (conform prevederilor „*Instrucției pentru folosirea vagoanelor de măsurat calea nr.329/1995*”), dar remedierea acestora trebuia să aibă loc.

Handwritten notes on lined paper, including a small table with numbers 6, 2, 2, and a large handwritten number 610.

6	2	2	2
---	---	---	---

610

În urma analizării măsurătorilor cu VMC, a celor efectuate la fața locului cu tiparul și cu șublerul pentru măsurarea uzurilor șinei, precum și a declarațiilor date de responsabilul cu întreținerea pe zona implicată în accident, comisia de investigare concluzionează că poziția kilometrică dată de banda vagonului pentru defectul de ecartament L₄, km.142+350, coincide cu poziția kilometrică a șinei cu uzura

laterală cea mai mare de pe acea zonă ($U_L = 23$ mm, la km.142+376,5 măsurat cu ruleta, având ca referință punctul „0” aflat în dreptul zidului de gardă din capătul X al pasajului, la km 142+387,7), diferența dintre cele două poziții kilometrice datorându-se modului de apreciere a distanțelor înregistrate pe banda vagonului.

Din acest motiv este necesară analizarea de către personalul cu atribuții privind mentenanța căii, a naturii și cauzelor care au provocat defectele la cale (*Instrucția pentru folosirea vagoanelor de măsurat calea nr.329/1995*, art.6.8), precum și poziționarea kilometrică corectă a acestora. În acest sens, pentru stabilirea și programarea lucrărilor de reparații necesare, la revizia suprastructurii căii, se măsoară ecartamentul, nivelul și săgețile căii pe porțiunile de linie în aliniament și în curbă, în punctele cu defecte semnalate la măsurătoarea cu vagonul de măsurat calea (*Instrucția pentru fixarea termenelor și a ordinei în care trebuie efectuate reviziile căii nr.305/1997*, Fișa nr.3, art.2.b, Fișa nr. 4, art. 3).

Din documentele puse la dispoziție, personalul cu atribuții privind mentenanța căii a efectuat, la data de 14.10.2019, doar măsurători la ecartament și nivel, de la km 142+300 la km 142+400, pe care le-a consemnat în condica de linii a districtului. Măsurătorile menționate anterior, sunt identice cu măsurătorile făcute la data de 10.10.2018 nu scot în evidență defectele de ecartament semnalate de vagonul de măsurat calea și nu sunt utile pentru stabilirea și programarea lucrărilor de reparații necesare.

C.5.4.2. Date constatate cu privire la instalațiile feroviare

Instalațiile SCB au fost găsite în stare de funcționare, fără a influența sau a fi afectate de accidentul feroviar produs ca urmare a deraierii vagonului din compunerea trenului de marfă nr.34372.

A fost afectat un stâlp de ancorare LC (SBC 166) care a necesitat replantare, precum și suspensia catenară pe distanța dintre stâlpii de ancorare LC SBC 164 și SBC 172.

C.5.4.3. Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia Locomotive:

Imediat după producerea accidentului, la locomotiva EA 1088 s-au constatat următoarele:

- instalația de control punctual al vitezei trenului (INDUSI) era izolată pneumatic fără a fi menționat acest lucru în carnetul de bord, comutată pe poziția „P”;
- instalația de siguranță și vigilență (DSV) era izolată și menționată în carnetul de bord;
- instalația de vitezometru tip IVMS sigilată și în funcție;
- instalația de frână automată era în stare corespunzătoare, robinetul KD2 fiind găsit pe poziția de frânare rapidă în postul de conducere active (postul II);
- instalațiile de frânare directă și de mână erau în stare corespunzătoare fiind găsite în poziție activă;
- stația radio-telefon funcționa corespunzător;
- oglinzile retrovizoare erau în stare corespunzătoare;
- aparatele de măsură și control erau în stare corespunzătoare;
- aparatele de ciocnire și legare erau corespunzătoare;
- compresorul de aer funcționa normal;
- saboții de frână și cilindrii de frână în stare corespunzătoare;
- la verificarea vizuală a aparatului de rulare, starea roților era bună;
- robinetul de aer AK dinspre vagoane (postul I de conducere) era în poziția „deschis” iar semiacuplarea flexibilă de aer corespunzătoare acestuia era cuplată cu semiacuplarea flexibilă de aer a primului vagon din compunerea trenului.

La locomotiva DF 077, aflată în stare „rece”, în poziția a 6-a în compunerea trenului s-au constatat următoarele:

- valva de descărcare a aerului din cilindrii de frână blocată pe poziția „deschis”;
- robinetii de aer AK dinspre urma trenului (capătul cu capota mica) se aflau pe poziția „închis”, iar semiacuplările flexibile de aer, din acest capăt, erau în stare bună;

- robinetul KD2 al instalație automate de frânare era manipulat în poziția III (neutră);
- motorul diesel era oprit;
- siguranțele automate de comandă curent erau decuplate;
- cupla cu șurub de la aparatul de legare dinspre urma trenului era lipsă (smulșă din cârligul aparatului de tracțiune);
- aparatul de ciocnire (tampon) situat pe partea stângă în sensul de mers al trenului, pe capătul cu capota mica (spre urma trenului) era rupt nou între manșon și talpa de fixare pe traversa frontală;
- la verificarea vizuală a aparatului de rulare, starea roților era bună.

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

Din analiza diagramei instalației IVMS a locomotivei EA 1088, pentru intervalul de remorcare al trenului de marfă nr.34372, cuprins între halta de mișcare Fărcașele și stația CFR Drăgănești Olt, au rezultat următoarele:

- trenul de marfă nr.34372 trece prin halta de mișcare Fărcașele circulând cu o viteză cuprinsă între 21-32 km/h pe o distanță de 897 metri
- viteza trenului scade la 26km/h, pe o distanță de 295 metri, apoi viteza crește de la 26 km/h la 56 km/h, pe o distanță de 4189 metri,
- circulă în continuare cu o viteză de 56 km/h, pe o distanță de 295 metri, după care viteza trenului scade brusc la 0 km/h, pe o distanță de 265 metri, în intervalul orar 02.30'47" - 02.35'58", moment în care se produce accidentul."

Se menționează faptul că locomotiva avea instalația INDUSI în funcțiune.

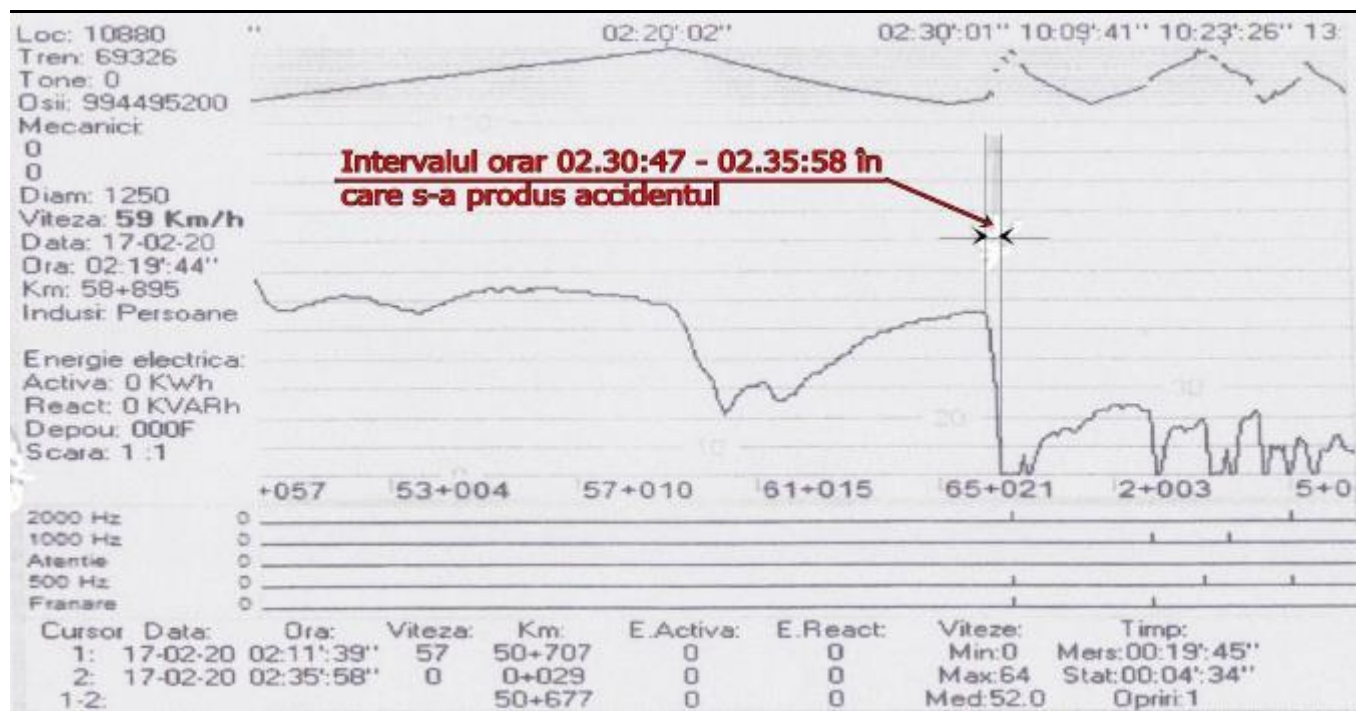


fig. nr.9: diagrama IVMS – EA 1088 cu vitezele trenului înainte de producerea accidentului

Constatări privind vagoanele din compunerea trenului de marfă nr.34372:

- Constatări efectuate la vagoanele care nu au deraiat:
 - legarea vagoanelor prin aparatele de legare cu șurub era efectuată în mod corespunzător cu excepția legării dintre vagoanele nr.33549343091-2 (al 29-lea vehicul în compunerea trenului) și 33539338769-2

(al 30-lea vehicul) respectiv, vagoanele nr.33569335101-7 (al 34-lea vehicul) și 33549343131-6 (al 35-lea vehicul), la care talerele aparatelor de ciocnire nu se aflau în contact, între acestea existând o distanță de aproximativ 4-5 cm;

- poziția schimbătoarelor de regim „marfă – persoane” și „gol – încărcat” erau în poziție corespunzătoare tipului trenului și stării vagoanelor (pe pozițiile „marfă”, respectiv „încărcat”);

- toate vagoanele aveau instalația de frână în acțiune cu excepția vagoanelor nr. 33529338790-8 (al 4-lea vehicul în compunerea trenului) și 33549343125-8 (al 31-lea vehicul), vagoane menționate în această stare și în formularul „Arătarea Vagoanelor” ;

- vagoanele erau dotate cu frână de mână în buna stare de funcționare;

- procentul de masa frânată, atât la mână cât și automat era asigurat în conformitate cu livretul de mers;

- vagoanele aveau saboții de frână compleți și în limitele admise;

- robinetii de aer AK se aflau toți pe poziția „deschis” cu excepția celui de la urma trenului.

➤ *Constatări referitoare la greutatea vagoanelor:*

- în data de 25.02.2020, în halta de mișcare Radomirești, pe linia ferată industrială aparținând UNICONFEX EXIM SRL s-au verificat prin cântărire vagoanele nr.33549343140-7 (al 7-lea vehicul în compunerea trenului) și nr.33529338871-6 (al 8-lea vehicul în compunerea trenului) constatându-se următoarele:

- ▶ vagonul nr.33549343140-7:

- vagonul era încărcat cu grâu și avea sigiliile intacte;

- tara înscrisă pe vagon era de 22.500 Kg;

- în urma cântăririi a rezultat o greutate totală de 77.250 Kg;

- ▶ vagonul nr.33529338871-6:

- vagonul era încărcat cu grâu și avea sigiliile intacte;

- tara înscrisă pe vagon era de 22.950 Kg;

- în urma cântăririi a rezultat o greutate totală de 77.600 Kg;

- conform datelor înscrise în formularul „Arătarea Vagoanelor” de către reprezentantul operatorului de transport și în formularul „Scrisoare de trăsură pentru grupuri de vagoane” de către reprezentantul agentului economic ce a predat vagoanele la transport, toate vagoanele aflate în compunerea trenului implicat în accident avea greutatea totală mai mică de 80.000 kg.

➤ *Constatări efectuate la vagoanele deraiate:*

Constatări efectuate la locul accidentului:

- locomotiva de remorcare EA 1088 cu primele 5 vagoane din compunerea trenului și cu locomotiva DF 077 (aflata în stare remorcată) erau nederaiate și oprite cu partea din urma a locomotivei remorcate la km 142+050. La partea din urma a locomotivei DF 077 aparatul de legare era rupt, iar la aparatul de ciocnire (tamponul) de pe partea stângă, în sensul de mers, talpa acestuia era ruptă nou 100% vertical, în zona dinspre aparatul de tracțiune;



*foto nr. 15,16: locomotiva remorcată DF 077 (partea
dinspre vagoanele deraiate)*

▪ la o distanță de circa 195 metri de această locomotivă se afla vagonul nr.33549343140-7 (al 7-lea vehicul în compunerea trenului), tip Uagpps, încărcat, proprietate LOKO TRANS Cehia, reparație periodică de tip RP 6 REV 31.05.2017 efectuată la operatorul economic identificat prin acronimul Dc, boghiuri tip Y25, frână tip KE GP, instalația de frână automată izolată, schimbătorul de regim G-P, în poziția G (marfa), iar cel de regim „gol – încărcat” pe poziția „încărcat”, deraiat de toate osiile, cu roțile din stânga în sensul de mers între firele caii și cele din partea dreaptă în exteriorul căii, cu urme puternice de lovituri pe buzele roților și pe suprafețele de rulare ca urmare a circulației în stare deraiată. În capătul dinspre cel de-al 8-lea vagon, în exteriorul căii se afla, ruptă, cupla aparatul de legare al locomotivei DF 077 (aflata ca al 6-lea vehicul în compunerea trenului), iar pe parte stângă, în sensul de mers, spre firul I de circulație, se afla o eclisă de la același aparat de legare;



foto nr.17: vagoanele din pozițiile 7, 8 și 9 în compunerea trenului

▪ vagonul nr.33529338871-6 (al 8-lea vehicul în compunerea trenului), tip Uagpps, încărcat, proprietate LOKO TRANS Bulgaria, reparație periodică de tip RP 6 REV 06.01.2015 efectuată la operatorul economic identificat prin acronimul VZS, boghiuri tip Y25, frână tip KE GP, instalația de frână automată în acțiune, schimbătorul de regim G-P, în poziția G (marfă), iar cel de regim „gol – încărcat” pe poziția „încărcat”, cu toate roțile pe linie, fără urme de deraiere pe acestea;

▪ vagonul nr.33549343110-0 (al 9-lea vehicul în compunerea trenului), tip Uagpps, încărcat, proprietate LOKO TRANS Cehia, reparație periodică de tip RP 6 REV 21.05.2015 efectuată la operatorul economic identificat prin acronimul Dc, boghiuri tip Y25, frână tip KE GP, instalația de frână automată în acțiune, schimbătorul de regim G-P, în poziția G (marfă), iar cel de regim „gol – încărcat” pe poziția „încărcat”, deraiat de toate osiile și răsturnat pe partea stângă în sensul de mers, între firele de circulație I și II, la circa 45° față de direcția căii, cu urme puternice de lovituri pe buzele roților și pe suprafețele de rulare ca urmare a circulației în stare deraiată. Cea de a doua osie în sensul de mers era căzută din cadrul de boghiu și aflată între șinele firul II de circulație. Ciocul cârligului de la aparatul de tracțiune dinspre cel

de-al 10-lea vagon prezenta o ruptură nouă 100%. Conducta generala de aer prezenta o ruptură nouă 100% în zona de montare a robinetului de aer AK dinspre același vagon;

- vagonul nr.33529345242-1 (al 10-lea vehicul în compunerea trenului), tip Uagpps, încărcat, proprietate LOKO TRANS Bulgaria, reparație periodică de tip RP 6 REV 19.04.2018 efectuată la operatorul economic identificat prin codul Kn. Boghiuri tip Y25, frână tip KE GP, instalația de frână automată în acțiune, schimbătorul de regim G-P, în poziția P (călători), iar cel de regim „gol – încărcat” pe poziția „încărcat”, deraiat de toate osiile și răsturnat pe partea stângă în sensul de mers, între firele de circulație I și II, cu urme de lovituri pe buzele roților și pe suprafețele de rulare ca urmare a circulației în stare deraiată;

- vagonul nr.33569335305-4 (al 11-lea vehicul în compunerea trenului), tip Uagpps, încărcat, proprietate PSZ SA, reparație periodică de tip RP 6 REV 03.03.2014 efectuată la operatorul economic identificat prin acronimul LTS, boghiuri tip Y25, frână tip KE GP, instalația de frână automată în acțiune, schimbătorul de regim G-P, în poziția G (marfă), iar cel de regim „gol – încărcat” pe poziția „încărcat”, deraiat de toate osiile și poziționat pe partea stângă în sensul de mers, între firele de circulație I și II, cu urme de lovituri pe buzele roților și pe suprafețele de rulare ca urmare a circulației în stare deraiată;

- vagonul nr.33529345229-8 (al 12-lea vehicul în compunerea trenului), tip Uagpps, încărcat, proprietate LOKO TRANS Bulgaria, reparație periodică de tip RP 6 REV 29.03.2018 efectuată la operatorul economic identificat prin acronimul Kn, boghiuri tip Y25, frână tip KE GP, instalația de frână automată izolată, schimbătorul de regim G-P, în poziția P (călători), iar cel de regim „gol – încărcat” pe poziția „încărcat”, deraiat de toate osiile și răsturnat pe partea stângă în sensul de mers, între firele de circulație I și II, la circa 45° față de direcția căii, cu urme de lovituri pe buzele roților și pe suprafețele de rulare ca urmare a circulației în stare deraiată;

- vagonul nr.33549343132-4 (al 13-lea vehicul în compunerea trenului), tip Uagpps, încărcat, proprietate LOKO TRANS Cehia, reparație periodică de tip RP 6 REV 04.11.2016, efectuată la operatorul economic identificat prin acronimul Dc, boghiuri tip Y25, frână tip KE GP, poziția mânerului de izolare a instalației de frână automată nu a putut fi identificată ca urmare a faptului că mecanismul de acționare era rupt și avariat complet, schimbătorul de regim G-P se afla între poziții, iar cel de regim „gol – încărcat” pe poziția „încărcat”, deraiat de toate osiile pe partea stângă a firului II de circulație și poziționat transversal față de axa căii;

- vagonul nr.33549343111-8 (al 14-lea vehicul în compunerea trenului), tip Uagpps, încărcat, proprietate LOKO TRANS Cehia, reparație periodică de tip RP 6 REV 21.05.2015 efectuată la operatorul economic identificat prin acronimul Dc, boghiuri tip Y25, frână tip KE GP, instalația de frână automată izolată, schimbătorul de regim G-P, în poziția G (marfă), iar cel de regim „gol – încărcat” pe poziția „încărcat”, deraiat de toate osiile, toate osiile căzute din cadrele de boghiu și răsturnat pe partea stângă în sensul de mers, așezat transversal față de axa căii, spre partea dreaptă în sensul de mers, cu urme de lovituri pe buzele roților și pe suprafețele de rulare ca urmare a circulației în stare deraiată. A treia osie în sensul de mers era ieșită din cadrul de boghiu și îngropată în prisma de piatră spartă, iar marfa era scursă din vagon (grâu); Arcurile de suspensie de la primul boghiu în sensul de mers erau sărite;

- vagonul nr.33549343095-3 (al 15-lea vehicul în compunerea trenului), tip Uagpps, încărcat, proprietate LOKO TRANS Cehia, reparație periodică de tip RP 6 REV 31.05.2017 efectuată la operatorul economic identificat prin acronimul Dc, boghiuri tip Y25, frână tip KE GP. Nu au putut fi stabilite pozițiile robinetului de izolare a instalației de frână automată și ale schimbătoarelor de regim (G-P și „gol - încărcat”) din cauza faptului că vagonul era îngropat în prisma de piatră spartă și în marfa căzută din vagoane. Vagonul era deraiat de toate osiile și răsturnat pe partea stângă în sensul de mers, poziționat transversal față de direcția căii, cu urme de lovituri pe buzele roților și pe suprafețele de rulare ca urmare a circulației în stare deraiată. Rozeta conducătoare de la aparatul de tracțiune dinspre vagonul aflat al 16-lea în compunerea trenului, era ruptă și căzută pe partea stângă în sensul de mers. Pe partea dreaptă în

sensul de mers, pe debleul căii se aflau arcuri de suspensie sărite de la ambele boghiuri și un arc de la o glisieră elastică;

- vagonul nr.33549343106-8 (al 16-lea vehicul în compunerea trenului), tip Uagpps, încărcat, proprietate LOKO TRANS Cehia, reparație periodică de tip RP 6 REV 04.11.2016 efectuată la operatorul economic identificat prin acronimul Dc, boghiuri tip Y25, frână tip KE GP, instalația de frână automată izolată, schimbătorul de regim G-P, în poziția G (marfă), iar cel de regim „gol – încărcat” pe poziția „încărcat”, deraiat de toate osiile și deplasat transversal pe firul II de circulație, cu urme de lovituri pe buzele roților și pe suprafețele de rulare ca urmare a circulației în stare deraiată;

- vagonul nr.33529338785-8 (al 17-lea vehicul în compunerea trenului), tip Uagpps, încărcat, proprietate LOKO TRANS Bulgaria, reparație periodică de tip RP 6 REV 06.01.2015 efectuată la operatorul economic identificat prin acronimul Dc, boghiuri tip Y25, frână tip KE GP, instalația de frână automată izolată, schimbătorul de regim G-P între poziții, iar cel de regim „gol – încărcat” pe poziția „încărcat”, deraiat de toate osiile și așezat la circa 45° față de direcția căii pe firul II de circulație, cu urme de lovituri pe buzele roților și pe suprafețele de rulare ca urmare a circulației în stare deraiată. Osia cu roțile nr.7-8 era ieșită din cadrul de boghiu și se afla sub vagon între cele două boghiuri;

- vagonul nr.33569335104-1 (al 18-lea vehicul în compunerea trenului), tip Uagpps, încărcat, proprietate RAILCO Cehia, reparație periodică de tip RP 6 REV 27.10.2017 efectuată la operatorul economic identificat prin codul 896, boghiuri tip Y25, frână tip KE GP, instalația de frână automată în acțiune, schimbătorul de regim G-P, în poziția P (călători), iar cel de regim „gol – încărcat” pe poziția „încărcat”, deraiat de toate osiile și înclinat la circa 45° între firele I și II de circulație și la 45° fata de direcția căii, cu urme de lovituri pe buzele roților și pe suprafețele de rulare ca urmare a circulației în stare deraiată. Arcuri de suspensie și lațul de la aparatul de legare erau căzute între firul I și II de circulație. Arcuri de suspensie și elemente elastice de la aparatul de tracțiune erau căzute și între șinele aferente firului II de circulație;

- vagonul nr.33549343096-1 (al 19-lea vehicul în compunerea trenului), tip Uagpps, încărcat, proprietate LOKO TRANS Cehia, reparație periodică de tip RP 6 REV 31.05.2017 efectuată la operatorul economic identificat prin acronimul Dc, boghiuri tip Y25, frână tip KE GP, instalația de frână automată în acțiune, schimbătorul de regim G-P, în poziția G (marfă), iar cel de regim „gol – încărcat” pe poziția „încărcat”, deraiat de toate osiile cu roțile din stânga în sensul de mers între șinele căii și cele din partea dreaptă în exteriorul căii. Traversa frontală și tamponanele dinspre vagonul aflat al 20-lea în compunerea trenului erau încălecate peste tamponanele acestuia din urmă;

- vagonul nr.33549343086-2 (al 20-lea vehicul în compunerea trenului), tip Uagpps, încărcat, proprietate LOKO TRANS Cehia, reparație periodică de tip RP 6 REV 31.05.2017 efectuată la operatorul economic identificat prin acronimul Dc, boghiuri tip Y25, frână tip KE GP, instalația de frână automată în acțiune, schimbătorul de regim G-P, în poziția G (marfă), iar cel de regim „gol – încărcat” pe poziția „încărcat”, deraiat de boghiul cu roțile 1÷4 (primul în sensul de mers) cu roțile din stânga în sensul de mers între firele căii și cele din partea dreaptă în exteriorul căii. Roțile cu nr.6 și 8 (partea stângă a celui de al doilea boghiu în sensul de mers) erau suspendate circa 2÷3 cm față de ciuperca șinei.

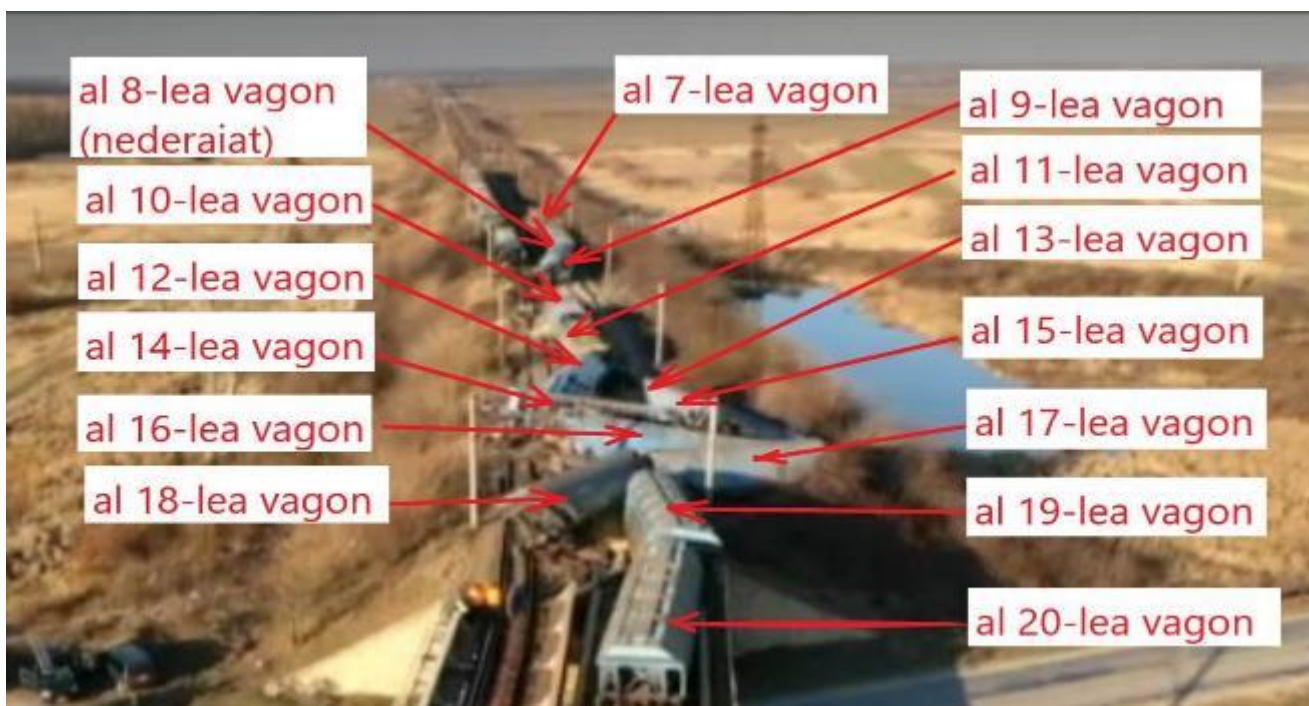


foto nr.18: poziția vagoanelor deraiate

Constatări efectuate în atelier:

■ la data de 13.04.2020, la Punct de lucru Călărași aparținând Constantin Grup SRL, s-au efectuat verificări suplimentare ale stării tehnice la vagoanele implicate în accidentul în comisie comună AGIFER, CNCF „CFR” SA și Constantin Grup SRL;

■ Cu această ocazie au fost măsurate și verificate caracteristicile tehnice, cotele și dimensiunile geometrice ale vagoanelor care au fost transportate de la locul producerii accidentului pe osiile proprii sau pe boghiuri de schimb. Toate vagoanele au fost verificate în stare goală. De asemenea, au fost măsurate cotele și dimensiunile geometrice ale osiilor montate ce proveneau de la vagoanele implicate și care au fost transportate separat de aceste vagoane;

■ întrucât, din urmele rămase pe buzele roților, s-a constatat că roțile vagonului nr.33549343140-7 (al 7-lea vehicul în compunerea trenului) erau cele mai afectate (urme de lovituri foarte puternice) comisia a căzut de acord să verifice atent acest vagon, în urma acestor verificări constatându-se:

- elementele geometrice ale osiilor și aparatelor de ciocnire ale vagonului se încadrau în limitele prevăzute de Instrucția nr.25/2005;
- glisierele elastice erau în stare bună cu urme normale de lucru;
- crapodinele aferente fiecărui boghiu erau în stare bună, iar plăcile de uzură (din teflon) erau întregi și aveau urme normale de lucru;
- la solicitarea reprezentantului CNCF „CFR” SA la glisierele elastice au fost scoase arcurile, repuse glisierele și după așezarea vagonului pe boghiuri au fost măsurate jocurile astfel create între glisierele superioare și cele inferioare, jocuri ce aveau următoarele valori: glisierele corespunzătoare roților 1-3 = 17 mm, glisierele corespunzătoare roților 2-4 = 14 mm, glisierele corespunzătoare roților 5 -7 = 14 mm, glisierele corespunzătoare roților 6-8 = 16 mm. Se precizează că o astfel de determinare nu este prevăzută de instrucțiunile privind exploatarea vagoanelor de marfă;

■ elementele geometrice ale roților de la celelalte vagoane se încadrau în limitele admise, în exploatare, pentru vagoanele de marfă. De asemenea, distanțele între fețele interioare ale roților aceleiași osii se încadrau în limitele admise, în exploatare, cu excepția a 2 osii (una de la vagonul nr.33549343095-

3 și una de la vagonul nr.33549343132-4) care erau strâmbe ca urmare a rulării vagoanelor în stare deraiată.

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 1088 ce au remorcat trenul de marfă nr.34372 din data de 17.02.2020 a luat în primire locomotiva la ora 01.00, în stația CFR Arad iar până la producerea accidentului feroviar, personalul de locomotivă a efectuat serviciu 49 ore și 35 minute, această durată de timp care a depășit cu 39 ore și 35 minute 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 marfă nr.34372 din data de 17.02.2020, 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 pe distanța Fărcașele – Drăgănești Olt deținea, în conformitate cu prevederile *OMTCT 2262/2005*, 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.6. Evenimente anterioare cu caracter similar

Ca evenimente anterioare cu caracter similar (ruperea șinei sub un tren în circulație), comisia face referire la următoarele:

- accidentul produs în data de 23.03.2019, în jurul orei 10:05, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov, secția de circulație Brașov – Sighișoara, linia 300 (dublă, electrificată), între haltele de mișcare Bod și Feldioara, pe firul I de circulație, la km 188+190, în circulația trenului de marfă nr.20285, aparținând operatorului de transport feroviar de marfă Rail Cargo Carrier România;

- accidentului feroviar produs la data 23.12.2018, ora 07:20, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Timișoara, secția de circulație Livezeni - Subcetate, firul I de circulație, între stația CFR Subcetate și halta de mișcare Băești, la km 34+993, în circulația trenului de călători nr.1821 (compus din locomotiva EA1 137 și 6 vagoane), aparținând operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA.

C.7. Analiză și Concluzii

C.7.1. Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii ferate

Având în vedere constatările, măsurătorile și încercările în laborator care au putut fi efectuate la elementele suprastructurii căii, după producerea accidentului, prezentate în capitolul *C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie*, precum și din documentele puse la dispoziție, se poate afirma că starea liniei a influențat producerea accidentului.

Această concluzie este argumentată de următoarele considerente:

- ultima refacție (reparație capitală) pe zona producerii accidentului a avut loc în anii 1983-1984; următorul ciclu de refacție trebuia să aibă loc în anul 1999, dar nu s-a produs nici până în anul 2020;
- șinele din cale de pe firul exterior al curbei, în special cele din zona capătului X al pasajului inferior (punctele - 42÷-53), prezentau valori ale uzurilor laterale, raportate la valorile uzurilor verticale, ce depășeau toleranțele admise de cadrul de reglementare (cu valori cuprinse între 2 și 13 mm); pe această porțiune, șinele din cale aveau poansonate ca an de fabricație anul 1978;

- aceste uzuri laterale maxim admise sunt reglementate de art.22, pct.2, cu trimitere la Tabelul 25 din „*Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*”, respectiv de pct.4, ultimul alineat din „*Prescripții tehnice privind măsurarea uzurilor verticale și laterale a șinelor de cale ferată/1987*”;
- tot pe această zonă au fost identificate defecte de vagon rezultate în urma măsurărilor cu VMC din data de 27.09.2019; aceste defecte nu au fost remediate până la data producerii accidentului și au influențat o însciere necorespunzătoare a roții de pe firul exterior al curbei, cu consecințe asupra unghiului de atac și în consecință asupra forțelor laterale dinamice induse de vehiculul feroviar asupra șinei;
- raportul de expertiză privind cauzele care au condus la ruperea șinei de cale ferată de pe zona producerii accidentului, realizat de Universitatea Politehnică din București – Centrul de cercetări și expertizări eco-metalurgice, la solicitarea AGIFER, din concluziile căruia a reieșit faptul că ruperea produsă a fost o rupere clasică datorată oboselii materialului;

Existența acestor defecte/neconformități prezentate anterior, a favorizat o rupere multiplă a șinei sub acțiunea creată de materialul rulant în mișcare, având drept consecință deraierea celor 13 vagoane din compunerea trenului.

C.7.2. Concluzii privind starea tehnică a vehiculelor feroviare

Având în vedere mențiunile consemnate în capitolul C.5.4.3. - *Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia*, se poate afirma că starea tehnică a vehiculelor din compunerea trenului nu a favorizat producerea accidentului.

C.7.3. 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*, C.7.1. *Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii* și C.5.4.3. *Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia*, se poate afirma că starea suprastructurii căii a favorizat producerea deraierii.

Astfel, comisia de investigare prezintă la fața locului în urma producerii accidentului a constatat o rupere transversală multiplă a șinei lungi aflate pe firul exterior al curbei pe care a avut loc deraierea, având capetele (joantele) la km 142+355, respectiv la km 142+400 (conform evidenței căii fără joante - CFJ), fără a se putea stabili cu exactitate ordinea cronologică în care aceasta a avut loc sub acțiunea dinamică a materialului rulant, din cauza distrugerilor înregistrate la suprastructura căii pe zona respectivă.

Având în vedere defectele existente pe această zonă, se poate concluziona că această rupere s-a produs în momentul trecerii materialului rulant peste șina amintită, având drept consecință deraierea acestuia. Întrucât urmările deraierii (distrugerea totală a suprastructurii căii începând cu capătul X al pasajului inferior pe circa 150 m precum și grinziile speciale de pod și șina de pe firul exterior al pasajului, distrugeri și loviri ale materialului rulant deraiat) au împiedicat comisia de investigare să efectueze toate verificările și măsurătorile necesare pentru stabilirea exactă a împrejurărilor care au condus la producerea accidentului, concluzia comisiei s-a bazat pe următoarele argumente:

- concluziile Raportului Universității Politehnice din București - Centrul de cercetări și expertizări eco-metalurgice care conduc către existența unei oboseli mari ale materialului din care au fost compuse cupoanele analizate, respectiv cele rupte de pe firul exterior al curbei;
- șina lungă, care a suferit ruperea multiplă, era confecționată din cupoane de șine fabricate în anii 1978 și 1998;
- cupoanele de șine fabricate în anul 1978 (vechime 42 de ani) au fost introduse în cale cu ocazia unor lucrări de înlocuire șine defecte/rupte, ca șine „semibune” (SB), din cauza lipsei din stocul districtului a altor șine mai noi, cu proprietăți tehnice superioare;

- măsurătorile la uzuri pe această şină au relevat depăşirea uzurilor laterale maxime admise de art.22, punctul 2 – cu trimitere la tabelul 25, din codul de practică „*Instrucţia de norme şi toleranţe pentru construcţia şi întreţinerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*”, respectiv de punctul 4 din „*Prescripţiilor tehnice privind măsurarea uzurilor verticale şi laterale a şinelor de cale ferată/1987*”, fapt ce a condus la micşorarea dimensiunilor ciupercii şinei şi în speţă a capacităţii portante a acesteia;
- existenţa pe această zonă a unor defecte de vagon, o lărgire „L” de gradul 4 (neremediată conform prevederilor cap. 6, pct. 6.7 din „*Instrucţia pentru folosirea vagoanelor de măsurat calea nr.329/1995*”) şi 4 coturi (câte 2 pe fiecare fir al căii); coturile au fost evidenţiate pe banda de înregistrare a defectelor, fără a li se acorda un grad de abatere, dar ale căror amplitudini necesitau o remediere a acestora;

Depăşirea valorilor admise ale uzurii laterale pe firul exterior al curbei şi în consecinţă ale ecartamentului prescris, amplificată şi de defectele de vagon prezente pe această porţiune a făcut posibilă o rotire a osiei materialului rulant în sens orar faţă de poziţia ei normală, generând creşterea unghiului de atac (unghiul format între buza bandajului şi şină). Acest fapt a favorizat inducerea unor forţe suplimentare în corpul şinei (faţa activă a ciupercii), şină cu un tonaj cumulat de circa 500 milioane tone brute, un volum al ciupercii şinei (zona de solicitare ciclică maximă) mult diminuat din cauza uzurilor laterale în special care a condus şi la diminuarea suprafeţei de contact cu buza bandajului şi confruntată cu fenomenul de oboseală a materialului din care era construită.

În consecinţă, comisia de investigare a concluzionat că posibila dinamică a producerii accidentului a fost următoarea:

- la trecerea trenului nr.34372 pe firul II de circulaţie, între halta de mişcare Fărcaşele şi staţia CFR Drăgăneşti Olt, în zona capătului X al pasajului inferior (peste DN 6) având axul la km 142+378, sub cel de al 7-lea vehicul din tren (vagonul nr.33549343140-7) a avut loc o rupere multiplă a şinei de pe firul exterior al curbei (aşa cum a fost descrisă anterior) urmată instantaneu de pierderea contactului dintre roată şi şină şi scăderea reacţiunii şinei, până în apropiere de valoarea 0;
- în continuare, roata aflată pe firul exterior al curbei fiind în stare neghidată, a urmat o traiectorie spre exteriorul curbei, angrenând în deraiere şi celelalte roţi ale vagonului nr.33549343140-7 (al 7-lea în compunerea trenului) precum şi vagoanele 9÷20;
- din cauza distrugerilor suferite la linie şi la materialul rulant după producerea accidentului, comisia de investigare nu a putut stabili cu exactitate locul în care a deraiat prima roată şi nici care a fost prima osie de la vagonul nr.33549343140-7, care a deraiat iniţial;
- trenul s-a oprit în urma ruperii conductei generale de aer a trenului, distanţa dintre capătul X al pasajului inferior şi cel de-al 7-lea vagon fiind de circa 150 m.

C.7.4. Observaţii suplimentare

Cu ocazia desfăşurării acţiunii de investigare s-au constatat unele deficienţe care nu au legătură cu cauzele producerii accidentului, după cum urmează:

- în activitatea de urmărire în timp a lucrărilor efectuate cu terţi pe infrastructura feroviară publică s-a constatat că, în cazul traversele speciale de poduri de pe pasajul inferior având axul la km 142+378 (firul II de circulaţie) ce au fost aprovizionate şi introduse în cale de către o firmă autorizată şi agrementată AFER, în cursul anului 2015 şi se aflau în perioada de garanţie, nu a fost consemnată starea de degradare avansată a acestora, aşa cum a fost descrisă la punctul C.5.4.1. *Date constatate cu privire la linie* şi nu s-au luat măsurile care se impuneau, conform prevederilor cuprinse în *Instrucţiunile privind tratarea defectelor unor produse feroviare critice aflate în termen de garanţie – 906*, aprobate prin Ordinul MT nr.490/2000;

- referitor la activitatea operatorului de transport marfă, comisia a constatat că, în cazul personalului care a condus şi deservit locomotiva EA 1088 în perioada 15÷17.02.2020 nu au fost respectate prevederile

cuprinse în *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 MT nr.256/29.03.2013. Astfel, din analiza foilor de parcurs întocmite de către acest personal s-a constatat că durata serviciului maxim admis a fost depășită cu 39 de ore și 35 de minute.

D. ACCIDENT CAUSES

D.1. Direct cause

The probable direct cause of the accident was the multiple and complete breakage of the right rail in the running direction of the train (exterior rail of the curve), at the end X of the railway bridge over the road, with the centre at km 142+378, the breakage happened under the action of the dynamic forces transmitted to the track by the rolling stock in running.

The accident causes was presented as probable one considering the damages at lines after the accident, the damages limited the checking and findings on site.

Contributing factors:

- well-worn and fatigue at the exterior rail of the curve, at the derailment site;
- the failures existing at the track, recorded following the measurements with the track recording car (VMC), that led to the appearance of some additional stresses, in dynamic conditions, at the exterior rail of the curve.

D.2. Underlying causes:

Underlying causes of the accident are represented by the inobservance of some provisions of instructions and technical provisions in force, respectively:

- art.22, point 2 – to see the table 25 of „Instruction of norms and tolerances for the track construction and maintenance, for lines with standard gauge no.314/1989”, respectively of the provisions from point 4, last paragraph from „Technical provisions for the measurement of the vertical and lateral wears at the rails/1987”, regarding the values of the lateral wears at the rails, that impose their replacement;
- art.3, point a) from the „Instructions for the overhauls at lines – no.303/2003”, regarding the schedule and performance of overhauls when: „number of parts - rails, sleepers, fastening, track bed – well worn, out of service or depreciated, following the traffic since they have been fitted within the track, exceeded the intervention capacity in points during the maintenances”;
- art.6.7 of *Instruction for the use of the track recording cars no.329/1995* regarding the schedule of the removal of the failures recorded with the track recording car, respectively the compliance with the deadlines for the failure removal.

D.3. Root causes:

- failure in the application of all provisions of the operational procedure code PO SMS 0-4.07 „Compliance with the technical specifications, standards and requirements relevant for whole life time of lines in maintenance process”, part of safety management system (SMS) of the public railway infrastructure administrator CNCF „CFR” SA, regarding the performance of maintenances and periodical repairs at lines.

E. SAFETY RECOMMENDATIONS

The investigation commission established that the lack, since 1984, of overhauls type RK, as they are stipulated in „*Instructions for overhauls at lines – no.303/2003*” as well as of all maintenances stipulated in „*Instruction 300-Maintenance of lines/2003*”, led to a well-worn and fatigue of the rails at the accident site. It, cumulated with some failures existing in operation, failures recorded following the measurements with the track recording car (VMC), that led to additional stresses, in dynamic conditions,

of the exterior rail of the curve, influenced its breakage when the rolling stock passed over, respectively the derailment of 13 wagons of the train.

In case of this accident, the investigation commission found that, the infrastructure administrator identified, but did not manage the risks generated by the lack of maintenance at the lines, in order to dispose consequently solutions and measures viable for keeping under control the dangers that lead to the derailment.

Considering these presented in the chapters *C.5.2. Safety management system*, *C.5.4.1. Data found about the lines*, *C.7.1. – Conclusions about the technical condition of the track superstructure* and *C.7.3.- Analysis of the accident occurrence*, for the prevention of some similar accidents or incidents in the future, according to the provisions of art.26, paragraph (2) of the Emergency Government Decision no.73/2019 for the railway safety, the investigation commission issues the next recommendations:

1. Romanian Railway Safety Authority – ASFR shall take care that the public railway infrastructure administrator will assess the risk associated to the danger of failure to perform, in good time, the overhauls at infrastructure, imposed by the practice codes and will establish the measures for keeping it under control;
2. Romanian Railway Safety Authority – ASFR shall take care that the public railway infrastructure administrator will assess the risk associated to the danger of keeping within the curves the rails well-worn at the head of the rail and will set measures for keeping it under control.
3. Romanian Railway Safety Authority – ASFR shall take care that the public railway infrastructure administrator will assess again the risk associated to the danger to keep within the track the rails with surface failures and will set up measures for keeping it under control.
4. Romanian Railway Safety Authority – ASFR shall take care that the public railway infrastructure administrator will assess the risk associated to the danger to keep within the track the failures found following the measurements with the track recoding car and will establish measures for keeping it under control.

*

* *

Prezentul Raport de Investigare se va transmite Autorității de Siguranță Feroviară Română, administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA și operatorului de transport feroviar de marfă SC Constantin Grup SRL.