

## AVIZ

În conformitate cu prevederile *Regulamentului de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România* aprobat prin HG nr.117/2010, Agenția de Investigare Feroviară Română – AGIFER a desfășurat o acțiune de investigare în cazul accidentului feroviar produs la data de 19.02.2022, ora 01:38, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Craiova, secția de circulație Caracal - Craiova (linie dublă, electrificată), în halta de mișcare Grozăvești - cap X, pe schimbătorul de cale nr.7, în circulația trenului de marfă nr.57553 (aparținând operatorului de transport feroviar SC Cargo Trans Vagon SA), prin deraierea de primul boghiu, în sensul de mers, al locomotivei titulare EA 011.

Prin acțiunea de investigare desfășurată, au fost strânse și analizate informații în legătură cu producerea accidentului în cauză, pentru determinarea condițiilor, stabilirea factorilor cauzali, contributivi, sistemici și a fost emisă o recomandare de siguranță.

Acțiunea Agenției de Investigare Feroviară Română nu a avut ca scop stabilirea vinovăției sau a răspunderii în acest caz.

**București 17 februarie 2023**

**Avizez favorabil  
Director General  
Laurențiu DUMITRU**

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

**Director General Adjunct  
Mircea NICOLESCU**

***Prezentul Aviz face parte integrantă din Raportul de investigare al accidentului feroviar produs la data de 19.02.2022, ora 01:38, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Craiova, secția de circulație Caracal - Craiova (linie dublă, electrificată), în halta de mișcare Grozăvești - cap X, pe schimbătorul de cale nr.7, în circulația trenului de marfă nr.57553 (aparținând operatorului de transport feroviar SC Cargo Trans Vagon SA), prin deraierea de primul boghiu, în sensul de mers, al locomotivei titulare EA 011.***



## RAPORT DE INVESTIGARE

al accidentului feroviar produs la data de 19.02.2022,  
pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Craiova,  
în halta de mișcare Grozăvești,  
prin deraierea locomotivei LEMA 011 aflată în remorcarea trenului de marfă nr.57553



*Raport de investigare final  
17 februarie 2023*

# AVERTISMENT

Acest RAPORT DE INVESTIGARE prezintă date, analize, concluzii și, dacă este cazul, recomandări privind siguranța feroviară, rezultate în urma activității de investigare desfășurată de comisia numită de către Directorul General al Agenției de Investigare Feroviară Română – AGIFER, în scopul stabilirii circumstanțelor, identificării factorilor cauzali, contributivi și sistemici ce au determinat producerea acestui accident feroviar.

Concluziile cuprinse în acest raport s-au bazat pe constatările efectuate de comisia de investigare și informațiile furnizate de personalul părților implicate și de martori. AGIFER nu își asumă răspunderea în cazul omisiunilor sau informațiilor incomplete furnizate de aceștia.

Redactarea raportului de investigare s-a efectuat în conformitate cu prevederile Regulamentului de punere în aplicare (UE) 2020/572.

Obiectivul investigației îl constituie îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea accidentelor.

Investigația a fost efectuată în conformitate cu prevederile *Regulamentului de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România*, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr.117/2010. Investigația a fost realizată independent de orice anchetă judiciară și nu s-a ocupat în niciun caz cu stabilirea vinovăției sau a răspunderii civile, penale sau patrimoniale, responsabilității individuale sau colective.

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. Utilizarea Raportului de investigare sau a unor fragmente ale acestuia în alte scopuri decât cele referitoare la prevenirea producerii accidentelor feroviare și îmbunătățirea siguranței feroviare este inadecvat și poate conduce la interpretări eronate, care nu corespund scopului prezentului document.

## CUPRINS

|                                                                                                                                                | <b>Pag.</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>1.REZUMAT</b>                                                                                                                               | <b>6</b>    |
| <b>2.INVESTIGAȚIA ȘI CONTEXTUL ACESTEIA</b>                                                                                                    | <b>8</b>    |
| 2.1. <i>Decizia, motivarea deciziei, domeniul de aplicare</i>                                                                                  | <b>8</b>    |
| 2.2. <i>Resursele tehnice și umane utilizate</i>                                                                                               | <b>9</b>    |
| 2.3. <i>Comunicare și consultare</i>                                                                                                           | <b>9</b>    |
| 2.4. <i>Nivel de cooperare</i>                                                                                                                 | <b>9</b>    |
| 2.5. <i>Metode și tehnici de investigare. Metode de analiză pentru a stabili faptele și constatările</i>                                       | <b>9</b>    |
| <b>3. DESCRIEREA ACCIDENTULUI</b>                                                                                                              | <b>10</b>   |
| <b>3.a. Producerea accidentului</b>                                                                                                            | <b>10</b>   |
| 3.a.1. <i>Descrierea accidentului</i>                                                                                                          | <b>10</b>   |
| 3.a.2. <i>Victime, daune materiale și alte consecințe</i>                                                                                      | <b>11</b>   |
| 3.a.3. <i>Funcții și entități implicate</i>                                                                                                    | <b>12</b>   |
| 3.a.4 <i>Compunerea și echipamentele trenului</i>                                                                                              | <b>12</b>   |
| 3.a.5. <i>Infrastructura feroviară</i>                                                                                                         | <b>17</b>   |
| 3.b. <i>Descrierea faptică a evenimentelor</i>                                                                                                 | <b>26</b>   |
| 3.b.1 <i>Lanțul evenimentelor care au dus la producerea accidentului</i>                                                                       | <b>26</b>   |
| 3.b.2 <i>Lanțul evenimentelor de la producerea accidentului până la sfârșitul acțiunilor serviciilor de salvare</i>                            | <b>27</b>   |
| <b>4. ANALIZA ACCIDENTULUI</b>                                                                                                                 | <b>28</b>   |
| 4.a. <i>Roluri și sarcini</i>                                                                                                                  | <b>28</b>   |
| 4.a.1. <i>Întrprinderea feroviară</i>                                                                                                          | <b>28</b>   |
| 4.a.2. <i>Administratorul de infrastructură</i>                                                                                                | <b>28</b>   |
| 4.b. <i>Material rulant, infrastructură și instalații tehnice</i>                                                                              | <b>29</b>   |
| 4.b.1. <i>Materialul rulant</i>                                                                                                                | <b>29</b>   |
| 4.b.2. <i>Infrastructura</i>                                                                                                                   | <b>31</b>   |
| 4.b.3. <i>Instalații tehnice</i>                                                                                                               | <b>32</b>   |
| 4.c. <i>Factori umani</i>                                                                                                                      | <b>32</b>   |
| 4.c.1. <i>Caracteristici umane și individuale</i>                                                                                              | <b>32</b>   |
| 4.c.2. <i>Factori legați de locul de muncă</i>                                                                                                 | <b>33</b>   |
| 4.c.3. <i>Factori organizaționali și sarcini</i>                                                                                               | <b>33</b>   |
| 4.c.4. <i>Factori de mediu</i>                                                                                                                 | <b>34</b>   |
| 4.d. <i>Mecanisme de feedback și de control, inclusiv gestionarea riscurilor și managementul siguranței, precum și procese de monitorizare</i> | <b>34</b>   |
| 4.d.1. <i>Întreprinderea feroviară</i>                                                                                                         | <b>34</b>   |
| 4.d.2. <i>Administratorul de infrastructură</i>                                                                                                | <b>36</b>   |
| 4.e. <i>Accidente anterioare cu caracter similar</i>                                                                                           | <b>39</b>   |
| <b>5. CONCLUZII</b>                                                                                                                            | <b>40</b>   |
| 5.a. <i>Rezumatul analizei și concluzii</i>                                                                                                    | <b>40</b>   |
| 5.b. <i>Măsurile luate de la producerea accidentului</i>                                                                                       | <b>40</b>   |
| <b>6. RECOMANDĂRI PRIVIND SIGURANȚA</b>                                                                                                        | <b>40</b>   |

## DEFINIȚII ȘI ABREVIERI

**AGIFER** - Agenția de Investigare Feroviară Română

**AI** - administratorul infrastructurii feroviare publice – CNCF „CFR” SA

**ASFR** - Autoritatea de Siguranță Feroviară Română

**CTV** – SC Cargo Trans Vagon SA

**CMC** – căruciorul de măsurat calea

**DSV** - instalație de siguranță și vigilență care trebuie să asigure frânarea automată a trenului atunci când mecanicul de locomotivă nu-și manifestă vigilența în conducerea trenului sau devine inapt pentru conducerea trenului

**LEMA 011** - locomotiva electrică cu motoare asincrone având numărul de înregistrare 915304800112

**ERI** - Entitate responsabilă cu întreținerea

**Factor cauzal** - orice acțiune, omisiune, eveniment sau condiție ori o combinație a acestora care, dacă ar fi fost corectat(ă), eliminat(ă) sau evitat(ă), ar fi putut împiedica producerea accidentului sau incidentului, după toate probabilitățile (*Regulament (UE) nr.572/2020*)

**Factor contributiv** - orice acțiune, omisiune, eveniment sau condiție care afectează un accident sau incident prin creșterea probabilității de producere a acestuia, prin accelerarea efectului în timp sau prin sporirea gravității consecințelor, însă a cărei eliminare nu ar fi împiedicat producerea accidentului sau incidentului (*Regulament (UE) nr.572/2020*)

**Factor sistemic** - orice factor cauzal sau contributiv de natură organizațională, managerială, societală sau de reglementare care ar putea afecta accidente sau incidente similare și conexe în viitor, incluzând, mai ales, condițiile cadrului de reglementare, proiectarea și aplicarea sistemului de management al siguranței, competențele personalului, procedurile și întreținerea (*Regulament (UE) nr.572/2020*)

**HG** - Hotărâre a Guvernului României

**Hm** – Haltă de mișcare

**IDM** - Impiecat de mișcare

**INDUSI** - instalație ce cuprinde echipament din cale și de pe locomotive, pentru controlul punctual al vitezei trenurilor

**IRLU** – SC Întreținere și Reparații Locomotive și Utilaje CFR SA

**IVMS** - instalație ce realizează măsurarea și înregistrarea vitezei de deplasare a vehiculelor de tracțiune feroviară, a spațiului, timpului și a unor semnale binare, furnizarea informațiilor limite de viteză, precum și contorizarea spațiului parcurs. În plus ea îndeplinește și funcțiile de siguranță și vigilență, precum și funcția de control a vitezei în dependență cu indicațiile semnalelor din cale și datele inițiale programate, producând frânarea de urgență în cazul în care mecanicul nu respectă semnificația lor.

**SCB** - instalații de semnalizare, centralizare și bloc

**OCS** – obiective comune de siguranță

**OUG** - Ordonanță de Urgență a Guvernului

**OTF** - operator de transport feroviar

**SRCF** - Sucursală Regională de Cale Ferată – structura teritorială din cadrul CNCF „CFR” SA

**RTF** - radio telefon

**SMS** - sistemul de management al siguranței

**VMC** - vagonul de măsurat calea

**CMC** - căruciorul de măsurat calea

**RIL** – revizie intermediară lunară

**RTL** – revizie tehnică trimestrială

**RAL** – revizie tehnică anuală

**RET** – regulament de exploatare tehnică

**NTF** – normă tehnică feroviară

**REV** – Registrul European al Vehiculelor

# 1. SUMMARY

## Summary

On the 19<sup>th</sup> February 2022, at 01:38 o'clock, in the railway county Craiova, track section Caracal - Craiova (electrified double-track line, managed by CNCF "CFR" SA), in the railway station Grozăvești – *figure no.1*, on the switch no.7, in the running of freight train no.57553 (got by the railway undertaking SC Cargo Trans Vagon SA), the first bogie of the main locomotive LEMA 011, derailed in the running direction.

The derailment was generated by the overclimbing of the active surface of the head from the connection rail, between the crossing of switch no.7 and its curved point, from the left rail in the running direction, by the guiding left wheel of the first axle of the locomotive.

The first axle ran in derailed condition on the base of the rail, metallic fastenings and sleepers, leading to the derailment of the other axles of the bogie too.

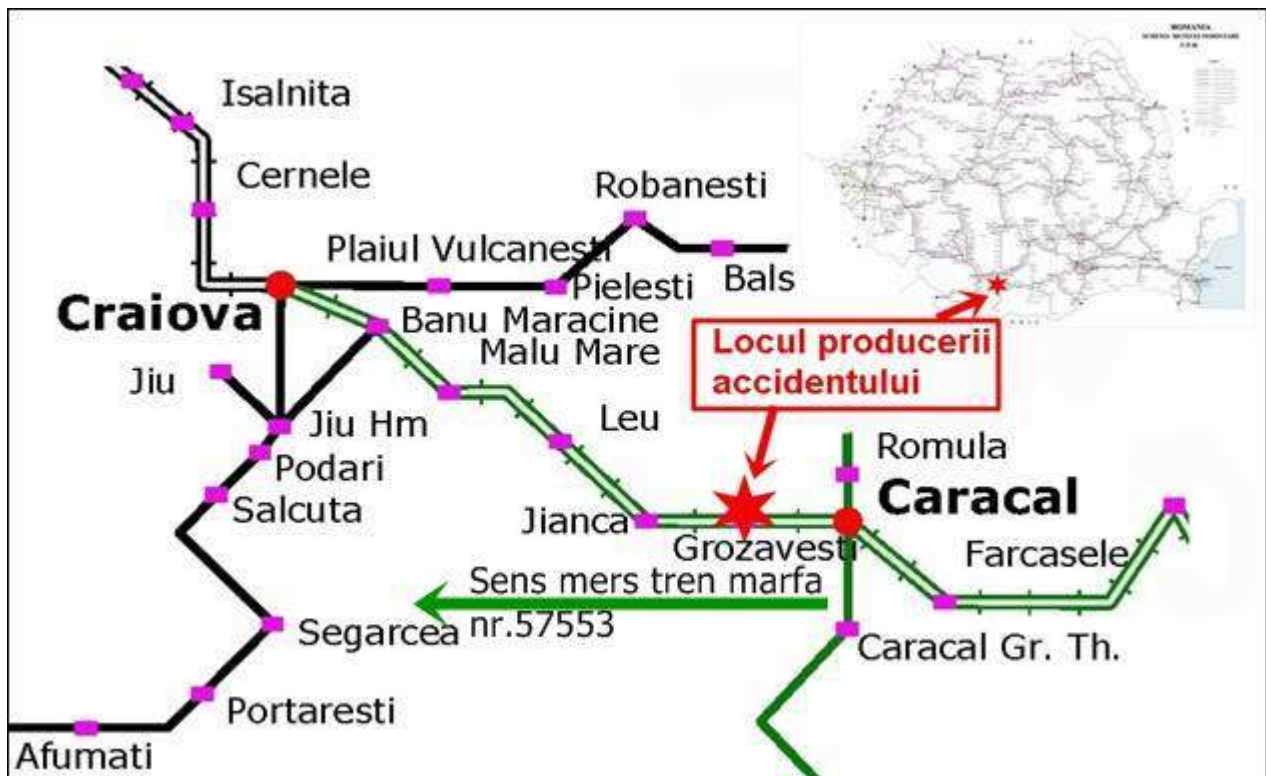


Figure no.1. Accident site

## Accident consequences

### Track superstructure

Following the accident, the track superstructure was affected on about 87 m, including the parts of the switch no.7.

### Rolling stock

The first bogie of the locomotive **LEMA 011** derailed in the running direction, it being a main one in the hauling of freight train no.57553.

### Railway installations

None.

### injuries

No victims or wounded persons.

### Interruptions of railway traffic

Following the accident, the traffic between the railway stations Caracal and Jianca was closed from 01:38 o'clock. At 08:33 o'clock the traffic was resumed on the track II between the railway stations Caracal and Jianca, with speed restriction of 10 km/h on the direct line of the switch no.7. On the 20<sup>th</sup> February 2022, at 14:57 o'clock, after the performance of some repairs, the speed restriction of 10 km/h was changed, on the direct line of the switch no.7, at 30 km/h, and the traffic was resumed on the deflecting section of the switch with the speed 30 km/h.

Following the derailment of the main locomotive **LEMA 011** of the freight train no.57553, 17 passenger trains had delays, total delay of 796 minutes and the trains 9381, 9002, 11611 and 11612 were cancelled.

## **Summary and conclusions on the accident causes**

Analyzing the information collected over the investigation, resulted from the findings and measurements made at the track superstructure and rolling stock after the accident, the documents submitted, the questionnaires of the staff involved, the investigation commission established, according to the definitions stipulated by the Regulation (EU) 572/2020, within chapter 4 "Accident analysis" the next causa land systemic factors:

### **Causal factor**

The increase of the ratio between the guiding force and the load acting on the guiding wheel so exceeding the derailment stability limit, following the combination of two conditions, respectively the irregular distribution of the loads on the wheels of the axle no.6 of the locomotive, following the insertion of some additions over the maximum limit accepted for the springs type Metalastik and the technical condition of the switch no.7.

### **Contributing factors**

None

### **Systemic factors**

1. Provision with insufficient material and human resources, in relation to the necessary ones, in order to make the suitable maintenance of the line and keeping of the track geometry between the tolerances accepted.
2. Ineffective management of the risk associated to the danger of exceeding the tolerances accepted for the track geometry by the infrastructure manager.
3. Performance with deficiencies the identification and assessment of the risks generated by the railway operations run out by the keeper of the locomotive, respectively the failure in the identification of the derailment risk, following the danger represented by the change, over the time, the characteristics of the springs type Metalastik.
4. Ineffective management by RU of the risks generated by the danger represented by the non-withdrawal from the operation and use of the locomotives for the hauling of the freight trains after exceeding the norm of time regulated for the performance of the planned repair.

## **Safety recommendations**

### **Preamble of the safety recommendation no.415-1/1**

During the investigation, there was found that the locomotive involved in the accident had an irregular distribution of the loads on the wheels of the first axle in the running direction. In the identification of the risks associated to the railway operations performed by the keeper of the locomotive, for the derailment risk, there was not identified the possibility that it be generated by the loss of the mechanical resistance of the spring type Metalastik, necessary to support the locomotive weight, that involve an irregular distribution of the loads on the wheels of an axle.

Considering the findings and conclusions of the investigation commission, above mentioned, for the improvement of railway safety and prevention of similar events, AGIFER considers timely to address Romanian Railway Safety Authority-ASFR the next safety recommendation:

### **Safety recommendation no.415/1**

Romanian Railway Safety Authority - ASFR shall ask the railway undertaking SC Cargo Trans Vagon SA the assessment of the danger represented by the change, over the time, of the characteristics of the springs type Metalastik.

## **2. INVESTIGAȚIA ȘI CONTEXTUL ACESTEIA**

### **2.1 Decizia, motivarea și domeniul de aplicare al investigației**

AGIFER, desfășoară acțiuni de investigare în conformitate cu prevederile *OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară*, a Hotărârii Guvernului României nr.716/02.09.2015 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*.

În temeiul art.20 alin.(3) 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, stabilirea condițiilor de producere, inclusiv determinarea cauzelor și a factorilor (cauzali, contributivi și/sau sistemici) și, dacă este cazul, emiterea unor recomandări de siguranță, având ca obiectiv îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea accidentelor.

AGIFER a fost avizată la data de 19.02.2022, despre producerea unui eveniment, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Craiova, la trecerea prin Hm Grozăvești, cap X, pe diagonala dintre aparatele de cale nr.5 și nr.7, prin deraierea de primul boghiu în sensul de mers a locomotivei **LEMA 011**, care s-a aflat în remorcarea trenului de marfă nr.57553 (aparținând operatorului de transport feroviar SC Cargo Trans Vagon SA).

Raportul de investigare respectă structura prevăzută de Anexa la *Regulamentul de punere în aplicare (UE) nr.572/2020 al Comisiei din 24 aprilie 2020 privind structura de raportare care trebuie urmată pentru rapoartele de investigare a accidentelor și incidentelor feroviare*

Domeniile care au fost aprofundate sunt următoarele:

- conformitatea și modul de realizare a mentenanței materialului rulant implicat în deraiere;
- conformitatea și modul de realizare a mentenanței infrastructurii feroviare;
- competențele și modul de utilizare a resursei umane implicate în accident.

Comisia de investigare (AGIFER) a stabilit ca scop și limite ale investigației, următoarele:

- stabilirea succesiunii evenimentelor care au dus la producerea accidentului;
- verificarea aspectelor relevante și a evidențelor deținute de operatorii economici implicați privind acțiunea de identificare, apreciere (evaluare și analiză) a riscurilor;
- stabilirea factorilor critici pentru siguranța feroviară și, pe baza acestora, a factorilor cauzali și contributivi care au condus la producerea accidentului feroviar;
- verificarea aspectelor relevante din SMS, în raport cu factorii cauzali și contributivi ai accidentului și determinarea eventualilor factori sistemici.

## **2.2. Resursele tehnice și umane utilizate**

Pentru investigarea acestui accident, în data de 21.02.2022 prin decizia nr.415, Directorul General al AGIFER a numit comisia de investigare.

Componența comisiei a fost modificată în data de 06.07.2022 prin decizia nr.415-1.

Investigația a fost efectuată de specialiști din cadrul AGIFER. Constatările tehnice la materialul rulant din compunerea trenului de marfă și la suprastructura căii au fost efectuate împreună cu reprezentanții operatorilor economici implicați în producerea accidentului și ai entității responsabile cu efectuarea întreținerii locomotivei implicate.

Pentru acest caz, nu a fost necesară cooptarea unor părți externe care să contribuie la efectuarea investigației.

## **2.3. Comunicare și consultare**

AGIFER a informat în scris operatorii economici implicați despre începerea acțiunii de investigare.

Comisia de investigare a cerut în scris părților implicate documente necesare acțiunii desfășurate. Comisia de investigare a avut acces la informațiile relevante și a efectuat interviuarea personalului implicat, pe baza unor solicitări scrise adresate părților implicate.

Toate constatările s-au efectuat în prezența părților implicate.

Investigația s-a desfășurat într-un mod transparent, astfel încât toate părțile să poată fi ascultate.

În conformitate cu prevederile art.68 din *Regulament*, în vederea asigurării informării părților interesate, proiectul raportului de investigare a fost înaintat ASFR, CNCF și operatorului de transport feroviar CTV.

## **2.4. Nivelul de cooperare**

Părțile implicate în producerea accidentului au furnizat comisiei de investigare informațiile solicitate. Acestea au cuprins date relevante în acord cu scopul și limitele investigației.

## **2.5. Metode și tehnici de investigare. Metode de analiză pentru a stabili faptele și constatările**

Pentru stabilirea condițiilor care au condus la producerea accidentului, au fost utilizate metode cognitive individuale și colective pentru a evalua datele și pentru a testa ipotezele, acestea constând în:

- efectuarea de fotografii la locul producerii accidentului feroviar la infrastructura feroviară și la materialul rulant implicat în accident și analiza ulterioară a acestora;
- efectuare de constatări tehnice și măsurători la infrastructura feroviară, materialul rulant implicate și evaluarea ulterioară a acestora în raport cu documentele de referință în domeniu (instrucții și regulamente specifice activității feroviare, ordine de serviciu, dispoziții, decizii și reglementări proprii ale operatorilor economici implicați în producerea accidentului feroviar);
- culegerea și analizarea înregistrărilor instalațiilor de pe locomotiva de remorcare;
- chestionarea personalului implicat în producerea accidentului și analiza ulterioară a datelor furnizate de către aceștia;
- analizarea procedurilor și a altor documente SMS relevante în raport cu factorii critici implicați în producerea accidentului.

### 3. DESCRIEREA ACCIDENTULUI

#### 3.a. Producerea accidentului și informații de context

##### 3.a.1. Descrierea accidentului

La data de 19.02.2022, trenul de marfă nr.57553 (aparținând operatorului de transport feroviar CTV, a fost expedit din stația CFR Caracal și avea ca destinație stația CFR Curtici.

De la stația CFR Caracal până la Hm Grozăvești, trenul a circulat în bune condiții de siguranță circulației.

În jurul orei 01:38, la intrarea în Hm Grozăvești, de pe firul I de circulație Caracal-Grozăvești, având parcurs peste schimbătorii de cale nr.3 „directă”, nr.5 „abatere” și nr.7 „abatere”, cu trecere pe linia II, directă firului II de circulație, în circulația trenului de marfă nr.57553, s-a produs deraierea de primul boghiu în sensul de mers, a locomotivei de remorcă **LEMA 011**.

Deraierea s-a produs pe zona șinelor de legătură a schimbătorului de cale nr.7, prin escaladarea feței active a ciupercii șinei de legătură dintre inima schimbătorului și acul curb, de pe firul din partea stângă a sensului de mers, de către roata atacantă a primei osii a locomotivei. Roata a rulat cu buza bandajului pe ciuperca șinei o distanță de 4,00 m, după care a căzut pe talpa șinei aferentă flancului inactiv. Concomitent, în același plan transversal, roata corespondentă a părăsit flancul activ al șinei de legătură din dreapta și a căzut pe talpa șinei.

Prima osie a rulat în stare deraiată pe talpa șinei, materialul metalic de prindere și pe traverse, antrenând în deraiere și celelalte două osii ale boghiului. Roțile din stânga ale boghiului deraiat au escaladat contraacul drept, din stânga, au căzut pe exteriorul căii și au circulat pe talpa acestuia. Roțile din dreapta au circulat în stare deraiată printre contraacul curb și acul drept, din partea stângă, pe alunecători și talpa contraacului.

Circulația în stare deraiată pe talpa contraacelor, la prima joantă (sudată) a schimbătorului de cale nr.7, a produs ruperea contraacului drept și ruperea tălpii contraacului curb, în zona de influență a sudurii.

Locomotiva a circulat în stare deraiată o distanță de aproximativ 87 m, după care s-a oprit ca urmare a frânării de urgență produsă.

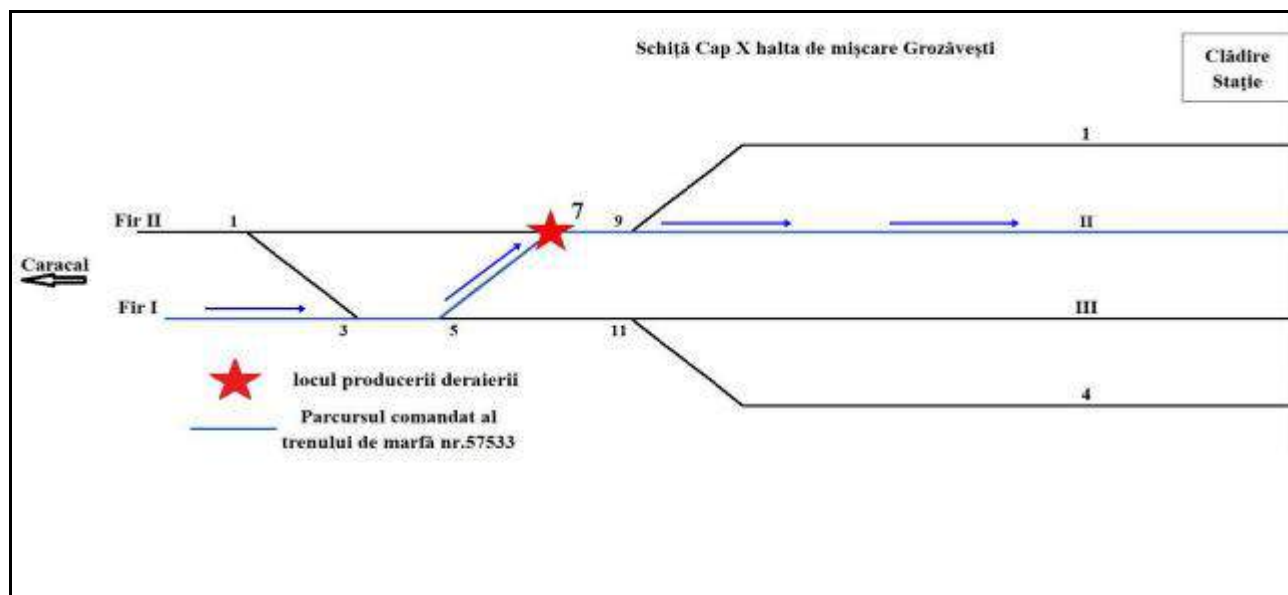


Figura nr.2 – Schiță capului X al haltei de mișcare Grozăvești unde s-a produs accidentul feroviar

Punctul în care s-a produs deraierea se află în cuprinsul macazului propriu-zis al schimbătorului nr.7.

Viteza maximă de circulație a trenurilor, peste schimbătorul nr.7 pe linie directă a fost de 100 km/h.

Viteza de circulație a trenurilor la Hm Grozăvești, la data producerii accidentului feroviar, era restricționată la 30 km/h din cauza stării necorespunzătoare a materialelor din cale.

#### *Circumstanțe externe la locul accidentului*

Vizibilitatea, la data și locul producerii accidentului feroviar, a fost corespunzătoare condițiilor de noapte. Înainte și la data producerii accidentului feroviar nu s-au înregistrat precipitații, iar temperatura înregistrată în aer, era de aproximativ 0°C.

#### *Lucrări întreprinse în apropierea locului accidentului*

Pe zona producerii accidentului feroviar, respectiv schimbătorul de cale nr.7, nu existau în derulare lucrări la infrastructura feroviară.

#### *Încadrare accident*

Conform art.3 din Ordonanța de urgență nr.73/2019 *privind siguranța feroviară*, aprobată prin Legea nr.71/2020, accidentul produs la data de 19.02.2022, se încadrează ca „deraiere” iar în conformitate cu prevederile din *Regulamentul de investigare* accidentul se clasifică la art.7 alin.(1) lit.b, respectiv „deraiere de vehicule feroviare din compunerea trenurilor în circulație”.

### **3.a.2 Victime, daune materiale și alte consecințe**

#### **Pierderi de vieți omenești**

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

#### **Încărcătură, bagaje și alte bunuri**

Nu a fost înregistrate pierderi sau pagube la alte bunuri.

#### **Pagube materiale**

##### *Materialul rulant*

- telescoape verticale osia nr.4 dreapta și stânga rupte din suportul inferior;
- inductor instalație INDUSI post conducere II spart;
- apărător animale post conducere II lovit și deformat.

##### *Infrastructură*

În urma producerii acestui accident au fost înregistrate avarii la infrastructura feroviară, care a fost afectată pe o distanță de aproximativ 87 metri inclusiv elemente ale schimbătorului de cale nr.7.

##### *Mediu*

Mediul înconjurător nu a fost afectat în urma acestui accident.

Valoarea estimativă totală a daunelor materiale conform documentelor puse la dispoziție de către părțile implicate, până la data finalizării proiectului de raport, a fost de 11.651,99 lei fără TVA.

În conformitate cu prevederile art.7, alin. (2) din *Regulament*, valoarea estimativă a pagubelor are rol doar la clasificarea accidentului feroviar. AGIFER nu poate fi atrasă în nicio acțiune legată de recuperarea prejudiciului, nici pentru această valoare nici pentru orice diferențe ulterioare.

#### **Alte consecințe**

Circulația feroviară a fost închisă pe diagonala 5-7 din capătul X al haltei și pe ambele fire de circulație între stația CFR Caracal și Hm Grozăvești, imediat după producerea accidentului.

După dezlegarea locomotivei **LEMA 011** de locomotiva EA 789, deplasarea garniturii trenului în stația CFR Caracal și ridicarea, manevrarea locomotivei din zona schimbătoarelor de cale 5 – 7, la ora 08:33 circulația a fost redeschisă pe firul II de circulație între Hm Grozăvești și stația CFR Caracal.

Circulația pe diagonală nr.5-7 a rămas închisă până în data de 20.02.2022 la ora 14:57.

Au fost înregistrate întârzieri la un număr de 17 trenuri de călători, cu un total de 796 minute și au fost anulate trenurile 9381, 9002, 11611 și 11612.

### **3.a.3. Funcțiile și entitățile implicate**

#### *Entități implicate în producerea accidentului*

CNCF este managerul de infrastructură feroviară publică din România care administrează și întreține infrastructura feroviară publică. CNCF are implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare.

CNCF este organizată pe trei nivele și anume: nivel central al companiei, nivel regional și subunități de bază. Accidentul s-a produs pe raza de activitate a SRCF Craiova. Părțile (subunitățile de bază) relevante pentru această investigație aparținând CNCF sunt:

- Hm Grozăvești, halta unde s-a produs accidentul;
- Secția de linii L2 Roșiori și districtul de linii L10 Jianca care au asigurat mentenanța suprastructurii căii;

CTV este operator de transport feroviar de marfă care își desfășoară activitatea pe întreaga rețea feroviară administrată de CNCF și are implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare.

IRLU este un operator economic, are ca activitate de bază, realizarea lucrărilor de revizii, reparații și modernizări locomotive pentru operatorii feroviari. Părțile (subunitățile de bază) relevante pentru această investigație aparținând IRLU sunt:

- SECȚIA IRLU CRAIOVA unde s-a efectuat ultima reparație tip RA.(strunjire osiile nr.5 și 6, echilibrare sarcini statice pe instalația de cântar) la locomotivă.

#### *Funcțiile și rolurile personalului implicat în producerea accidentului*

Funcțiile personalului implicat în producerea accidentului aparținând CNCF sunt: IDM de serviciu în halta de mișcare Grozăvești, șeful de secție L2 Roșiori, șeful de secție adjunct L2 Roșiori, șeful de district, șeful de echipă și revizorul de cale din cadrul districtului L nr.10 Jianca.

Funcțiile personalului implicat în producerea accidentului aparținând CTV sunt: mecanicul de locomotivă și mecanicul ajutor care au condus și deservit locomotiva de remorcare.

Funcțiile personalului implicat în producerea accidentului aparținând IRLU a fost lăcătușul mecanic care a asigurat aplicarea adaosurilor la arcurile tip Metalastik de la roata partea dreaptă, osia nr.6.

### **3.a.4. Compunerea și echipamentele trenului**

Trenul de marfă nr.57553 a fost compus din 31 vagoane tip Uagps, încărcate cu cereale, o locomotivă multiplă EA 789 (inactivă), o locomotivă intercalată DA 1216 (inactivă) aflate în compunerea trenului și a fost remorcat de locomotiva electrică titulară **LEMA 011**.

Trenul a avut următoarea compunere: 124 osii încărcate, 12 osii goale, 2644 tone brute, masă frânată automat necesară după livret 1322 t - de fapt 1956 t, masă frânată de mână după livret 317 t - de fapt 352 t, cu o lungime de 538 m.

## Date constatate la locomotiva LEMA 011

Locomotiva implicată în accident, **LEMA 011** este o locomotivă electrică de 6000 kW, înscrisă în RNV. Conform acestui registru, CTV este proprietarul, deținătorul și ERI a locomotivei. Locomotiva are următoarele caracteristici în legătură cu modul de producere a accidentului:

- |                                                                      |                                              |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| ➤ formula axelor                                                     | - Co-Co                                      |
| ➤ sursa de tensiune                                                  | - 25 kV 50 Hz / 15 kV 16⅔ Hz                 |
| ➤ lungimea peste tamponane                                           | - 19 740 mm                                  |
| ➤ lățimea                                                            | - 3 000 mm                                   |
| ➤ înălțimea de lucru a pantografului de la partea superioară a șinei | - 4 850 ÷ 6 700 mm                           |
| ➤ distanța dintre centrele boghiurilor                               | - 10 300 mm                                  |
| ➤ distanța dintre axele extreme ale unui boghiu                      | - 4 350 mm                                   |
| ➤ ampatamentul unui boghiu (distanța între osiile extreme)           | - 4350 mm;                                   |
| ➤ distanța dintre prima și a doua osie în sensul de mers             | - 2250 mm;                                   |
| ➤ distanța dintre a doua și a treia osie în sensul de mers           | - 2100 mm.                                   |
| ➤ diametrul roților în stare nouă                                    | - 1 250 mm                                   |
| ➤ diametrul roților în stare de semiuzată                            | - 1 210 mm                                   |
| ➤ sarcina totală fără balast                                         | - 120 t ±2% (cu balast: 126±2%)              |
| ➤ sarcina pe osie                                                    | - 21 t ±2% cu balast și 20 t ±2% fără balast |

### Constatări efectuate la locul producerii accidentului

Locomotiva a fost condusă de la postul de conducere nr.II și, la sosirea la fața locului a comisiei de investigare, roțile osiilor nr.6, 5 și 4 ale primului boghiu în sensul de mers au fost deraiate pe firul II de circulație, roțile din partea dreaptă s-au aflat în interiorul ecartamentului căii – *foto nr.1,2,3 și 4* iar roțile din partea stângă s-au aflat în exteriorul ecartamentului căii. Adaosurile de la arcurile tip Metalastik nu erau mișcate din poziția normală la niciuna dintre osii – *foto nr.3,4, 5 și 6* numai pentru osia nr.6.



Foto nr.1



Foto nr.2



*Foto nr.3*



*Foto nr.4*



*Foto nr.5*



*Foto nr.6*



*Foto nr.7*



*Foto nr.8*

*Constatări efectuate în unitatea specializată*

În urma măsurării elementelor geometrice ale osiilor montate s-a constatat că acestea se încadrează în valorile prescrise în RET. Cota  $q_r$  a avut valori cuprinse în intervalul  $9 \div 12$  mm.

S-a efectuat verificarea distribuției sarcinilor statice pe osiile și roțile locomotivei, măsurarea jocurilor verticale, orizontale și cele dintre cutia de osie și cadrul boghiului și s-au analizat conform prevederilor din NTF 67.

S-a constatat că la osiile nr.1, 2 și 4 ale locomotivei, sarcina pe fiecare osie, nu se încadra în limitele admise de  $\pm 2\%$  din valoarea medie rezultată din măsurătorile tuturor osiilor, prescrisă prin NTF 67. Totodată s-a constatat că sarcinile pe roțile de la osiile nr.3 și 6, nu se încadrau în limitele  $\pm 4\%$  față de sarcina medie pe roată a aceleiași osii, prescrise prin același normativ.

Valorile relevante pentru stabilirea condițiilor în care s-a produs deraierea, având în vedere cele menționate mai sus, sunt următoarele:

- roata din partea stângă (dreapta sens mers) a osiei nr.6 avea greutatea de 10700 Kg, care era mai mare decât valoarea maximă admisibilă de 10447 Kg;
- roata din partea dreaptă (stânga sens mers) a osiei nr.6 avea greutatea de 9390 Kg, care era mai mică decât valoarea minimă admisibilă de 9643 Kg.

Precizăm faptul că în remorcarea trenului nr.57553, locomotiva era condusă de la postul de conducere II, partea dreaptă a acesteia fiind partea stângă în momentul producerii accidentului, respectiv roata dreapta a locomotivei se afla în partea stângă sens de mers, iar roata stângă se afla în partea dreaptă sens de mers. S-a constatat astfel o distribuție neconformă a sarcinilor pe roțile osiei nr.6 (prima în sensul de mers), roata care a escaladat fiind mai ușoară decât cealaltă.

Ca urmare a verificării adaosurilor la arcurile tip Metalastik de la suspensia primară a osiei nr.6 prin măsurarea înălțimii acestora, s-au constatat următoarele:

- adaos față și spate arc tip Metalastik, osia nr.6 partea dreaptă de 43 mm în loc de  $30 \pm 10$  mm conform Anexei nr.2, punctul 2, subpunctul 2 din Ordinul nr.366 din 2008 – *foto nr.9 și 10*;



Foto nr.9



Foto nr.10

A fost efectuată verificarea alinierii și a paralelismului osiilor în conformitate cu prevederile din NTF 67 și s-au măsurat inclusiv diagonalele S1, S2, R1 și R2. În urma măsurătorilor obținute ca urmare a acestor verificări (chiar efectuate după deraiere), nu au fost constatate nereguli.

După măsurarea cuplajului transversal s-a constatat că acesta a avut o valoare de 994 mm, valoare care se încadrează în limitele regulamentare de  $1000 \pm 10$  mm.

Au fost verificate valorile diametrelor roților de tip monobloc ale osiilor nr.4, 5 și 6, și s-au obținut următoarele valori:

Osia nr.4

- partea stânga: 1223,71 mm;
- partea dreaptă: 1223,49 mm.

Osia nr.5

- partea stângă: 1217,17 mm;
- partea dreaptă: 1216,72 mm.

Osia nr.6

- partea stânga: 1211,51 mm;
- partea dreaptă: 1211,06 mm.

Aceste valori se încadrează în prevederile Instrucției nr.931/1986 (în exploatare).

În urma verificării vizuale a bandajelor, s-a constatat că acestea nu prezentau lovituri, exfolieri de material sau locuri plane, fiind corespunzătoare conform RET.

Locomotiva **LEMA 011** este o locomotivă electrică de 6000 kW și era dotată cu instalație de înregistrare a vitezei tip IVMS, fiind condusă și deservită în echipă completă, mecanic și mecanic ajutor de la postul de conducere II (osiile nr.6, 5 și 4 deraiate de la boghiul nr.II, primul în sensul de mers). De asemenea, locomotiva avea funcționale instalația de siguranță și vigilență DSV, sistem linear și punctual PZB 90 de control al vitezei și instalația de radiotelefon tip MESA 23.

#### *Date înregistrate de instalația de vitezometru tip IVMS a locomotivei **LEMA 011***

Conform procesului verbal întocmit și a diagramei de viteză, la ora 01:22'16", s-a observat influență de 1000 Hz cu manipulare buton „atenție” de către mecanicul de locomotivă deoarece trenul a trecut prin dreptul semnalului luminos prevestitor al Hm Grozăvești care a afișat spre tren o unitate luminoasă de „galben clipitor”, cu indicația „*LIBER cu viteza stabilită. Semnalul următor este pe liber cu viteza redusă*”.

La trecerea locomotivei peste inductorul de cale de 500 Hz activ al semnalului de intrare, la ora 01:24'15", viteza trenului a avut valoarea de 31 km/h apoi viteza trenului a scăzut la valoarea de 27 km/h pe o distanță de 500 metri. În continuare viteza trenului a scăzut la valoarea de 24 km/h, moment în care pe liniile de înregistrare ale instalației de vitezometru IVMS s-a observat influență de 2000 Hz activă cu frânare de urgență (698 metri față de influența de 500 Hz activă) la ora 01:25'44". La aproximativ 20 metri după frânarea de urgență cu influență de 2000 Hz, la viteza de 22 km/h a apărut și influența de 1000 Hz care s-a suprapus cu influența de 2000 Hz, la ora 01:25'48", după care viteza trenului a scăzut de la valoarea de 22 km/h la „0”, unde trenul s-a oprit la ora 01:26'05" (oprirea trenului s-a efectuat la aproximativ 769 metri după inductorul de cale de 500 Hz).

Luând în considerare cele de mai sus, se poate concluziona că în momentul producerii escaladării și căderii roților osiei nr.6 de pe ciuperca șinei s-a produs avarierea inductorului instalației de control punctual al vitezei PZB 90 al locomotivei lucru care a provocat apariția influenței de 2000 Hz cu frânare de urgență și apoi apariția influenței de 1000 Hz pe cuprinsul aparatului de cale nr.7 înainte de oprire. De asemenea din cele menționate mai sus rezultă că în momentul producerii escaladării și căderii roților osiei nr.6 de pe ciuperca șinei viteza trenului era de 24 km/h

#### **Date constatate la vagoane**

La vagoanele din compunerea trenului nu au fost constatate nereguli care să fi influențat producerea accidentului.

La verificarea trenului după producerea accidentului s-a constatat faptul că schimbătoarele de regim "gol/încărcat" și schimbătoarele de regim "G/P" erau în poziții corespunzătoare. Aparatele de legare erau strânse corespunzător unui tren de marfă.

### 3.a.5. Infrastructura feroviară

#### Linii

Deraierea s-a produs pe schimbătorul de cale nr.7 manevrat în poziție „pe abateră”, care a fost atacat pe la ultima joantă și are următoarele caracteristici: tip 60, raza  $R=300$  m, tangenta  $tg:1/9$ , ace flexibile, deviație stânga, anul fabricației 2008. Acest schimbător este montat pe traverse de lemn, cu prindere elastică de tip SKL 12, a fost introdus în cale în anul 2008 și în anul 2009 a fost sudat pe directă.

Schimbătorul de cale nr.5 manevrat în poziție „pe abateră”, care a fost atacat pe la vârf are următoarele caracteristici: tip 60, raza  $R=300$  m, tangenta  $tg:1/9$ , ace flexibile, deviație stânga. Acest schimbător este montat pe traverse de beton, cu prindere elastică de tip SKL 12.

Panoul de linie cuprins între ultima joantă a schimbătorului de cale nr.5 și ultima joantă a schimbătorului de cale nr.7 este alcătuit din șine tip 60, traverse de beton, prindere elastică tip SKL 12.

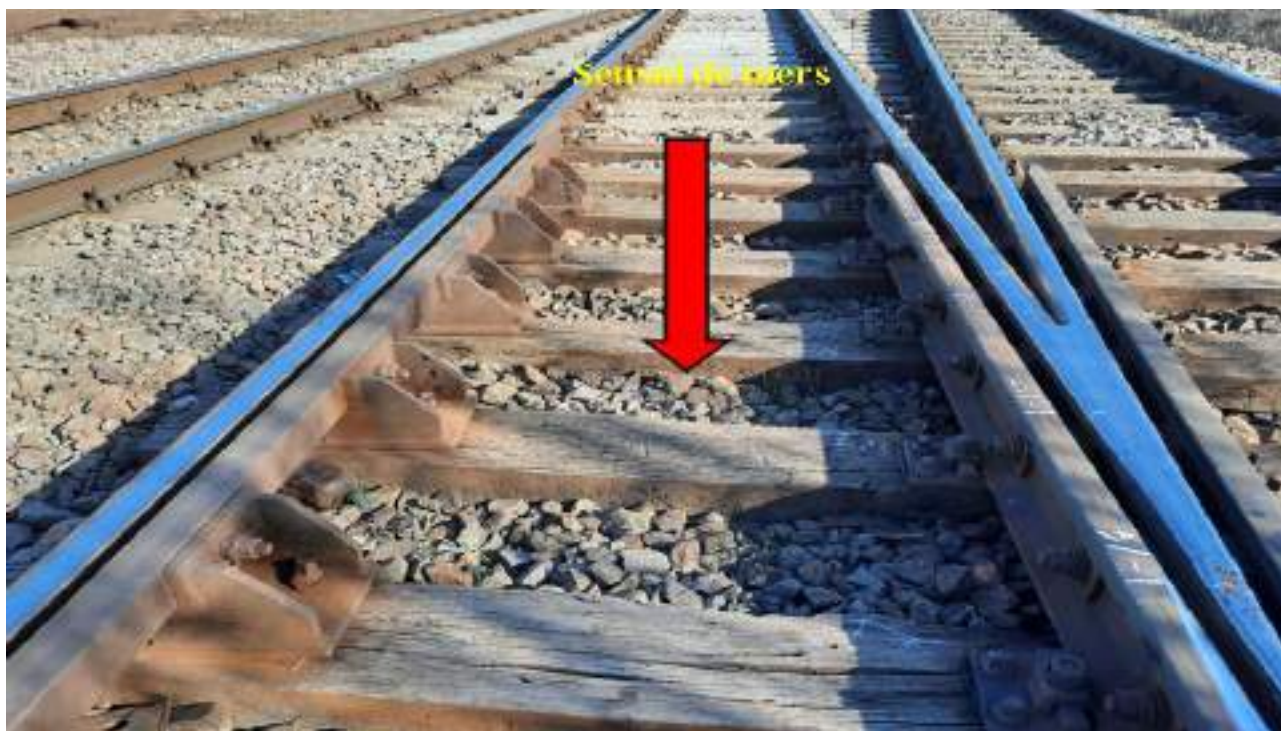
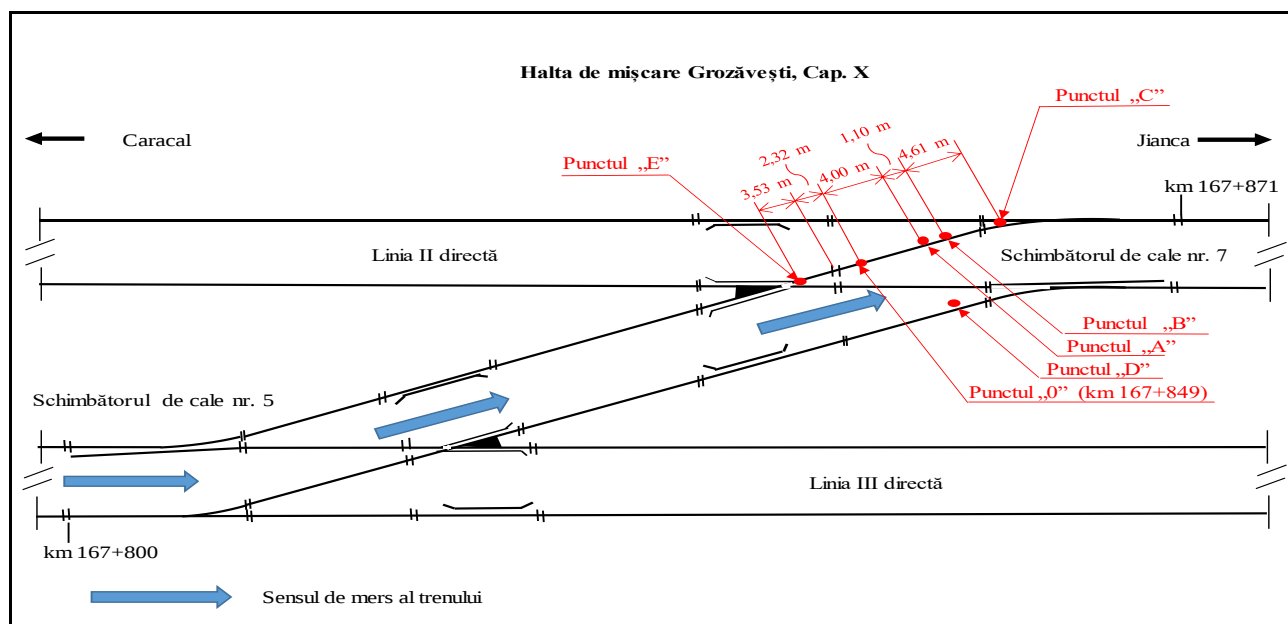


Foto. nr.11– Sensul de mers al trenului prin atacarea schimbătorului nr. 7 de la ultima joantă

Profilul transversal al căii este în rambleu cu înălțimea  $h < 0,5$  m (platforma stației).

Declivitatea liniei, în profil longitudinal, este de 1,7 ‰, rampă în sensul de mers al trenului și creșterii kilometrajului.

Circulația trenurilor în Hm. Grozăvești, la data producerii accidentului, era restricționată la 30 km/h, atât pentru trenurile de călători cât și pentru trenurile de marfă, din cauza stării materialelor din cale.



*Figura nr.3 Schița schimbătoarelor de cale nr. 5 și 7*

Pe schimbătorul de cale nr. 7 s-au constatat și s-au marcat următoarele puncte de reper:

- punctul „0” – situat pe șina de legătură dintre inima de încrucișare a schimbătorului de cale nr.7 și acul curb, la 2,32 m de joanta de vârf a inimii pe abatere, pe firul stâng de rulare în sensul de mers al trenului (km 167+849); reprezintă prima urmă de rulare a buzei bandajului unei roți din partea stângă, în sensul de mers;
- punctul „A” – situat pe șina de legătură dintre inima de încrucișare a schimbătorului de cale nr.7 și acul curb, la 4,00 m de punctul „0”, pe firul stâng de rulare, în sensul de mers al trenului; reprezintă prima urmă de cădere de pe flancul inactiv al ciupercii șinei pe talpa șinei;
- punctul „B” – situat pe șina de legătură dintre inima de încrucișare a schimbătorului de cale nr. 7 și acul curb, la 1,10 m de punctul „A”, pe firul stâng de rulare în sensul de mers al trenului; reprezintă a doua urmă de cădere de pe flancul inactiv al ciupercii șinei pe talpa șinei;
- punctul „C” – situat pe acul curb, la 4,61 m de punctul „B”, pe firul stâng de rulare în sensul de mers al trenului; reprezintă a treia urmă de cădere de pe flancul inactiv al suprafeței de rulare a acului curb, între acul curb și contraacul drept;
- punctul „D” – situat pe șina de legătură dintre șina de rulare cu contrașină de pe poziția abatere a inimii de încrucișare și contraacul curb, aflat în aceeași secțiune transversală cu punctul „A” pe firul drept de rulare în sensul de mers al trenului; reprezintă o urmă de cădere de pe flancul activ al suprafeței de rulare a șinei de legătură între firele căii;
- punctul „E” – situat pe aripa dreaptă a inimii de încrucișare (gâtul inimii), la 3,53 m de joanta de vârf a inimii pe abatere de legătură dintre șina de rulare cu contrașină de pe poziția abatere a inimii de încrucișare, în dreptul traversei T-10; reprezintă o urmă de lovire a umărului aripii drepte a inimii.

Deraierea s-a produs pe zona șinelor de legătură a schimbătorului de cale nr.7, prin escaladarea feței active a ciupercii șinei de legătură, dintre inima schimbătorului și acul curb, de pe firul din partea stângă a sensului de mers, de către roata atacantă a primei osii a locomotivei. Roata a rulat cu buza bandajului pe ciuperca șinei o distanță de 4,00 m, după care a căzut pe talpa șinei aferentă flancului inactiv. Concomitent, în același plan transversal, roata corespondentă a părăsit flancul activ al șinei de legătură din dreapta și a căzut pe talpa șinei.

Prima osie a rulat în stare deraiată pe talpa șinei, pe materialul metalic de prindere și pe traverse, antrenând în deraiere și celelalte două osii ale boghiului. Roțile din stânga ale boghiului deraiat au escaladat contraacul drept, din stânga, au căzut pe exteriorul căii și au circulat pe talpa acestuia. Roțile din dreapta au circulat în stare deraiată printre contraacul curb și acul drept, din partea stângă, pe alunecători și talpa contraacului.

Circulația în stare deraiată pe talpa contraacelor, la prima joantă (sudată) a schimbătorului de cale nr.7, a produs ruperea contraacului drept și ruperea tălpii contraacului curb, în zona de influență a sudurii.

Locomotiva a circulat în stare deraiată o distanță de aproximativ 87 m, după care s-a oprit ca urmare a frânării de urgență produsă (v. cap.3.a.4 – instalația IVMS).



*Foto. nr.12– Punctul „0”: prima urmă de rulare a buzei bandajului unei roți*



*Foto. nr.13 – Punctul „A”: prima urmă de cădere de pe flancul inactiv al ciupercii șinei*



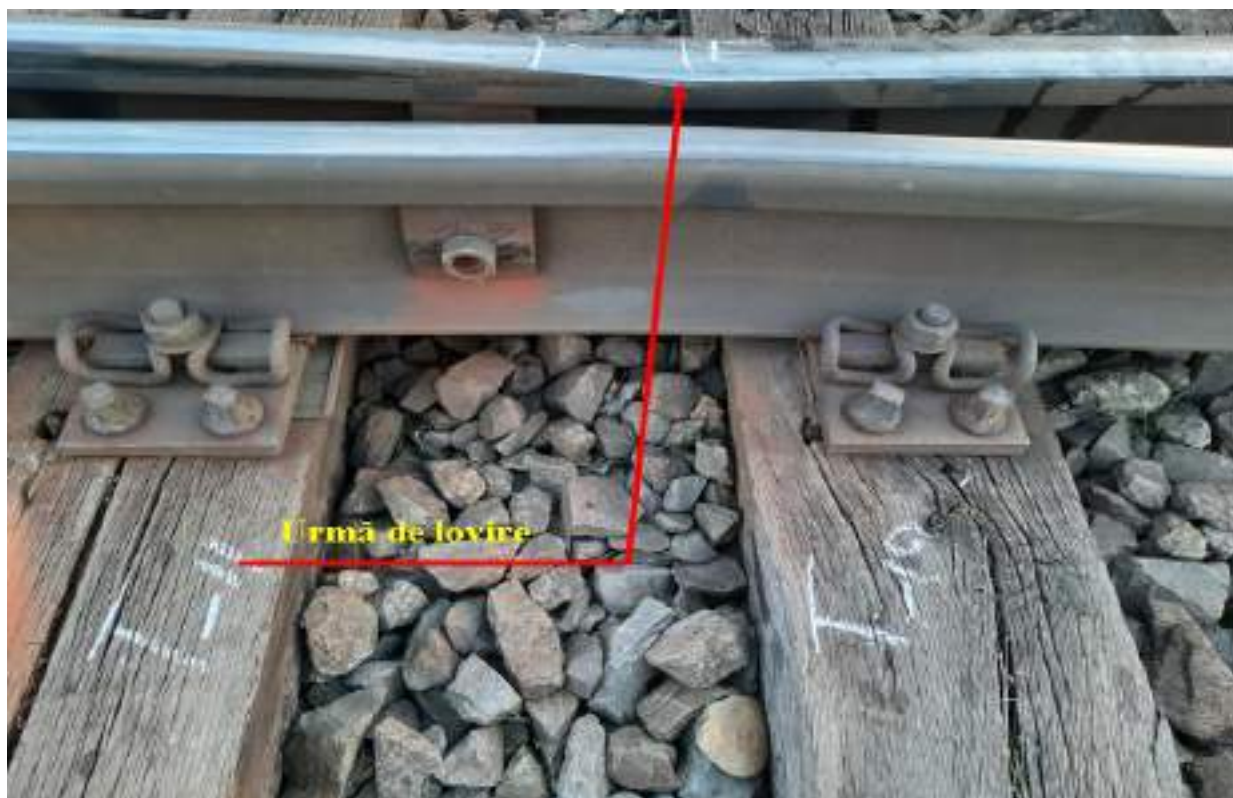
*Foto nr.14 – Punctul „B”: a doua urmă de cădere de pe flancul inactiv al ciupercii șinei pe talpa șinei*



*Foto. nr.15– Punctul „C”: urmă de cădere de pe flancul inactiv al suprafeței de rulare a acului curb*



*Foto. nr.16 – Punctul „D”: urmă de cădere de pe flancul activ al suprafeței de rulare a șinei de legătură*



*Foto. nr. 17 – Punctul „E”: urmă de lovire a umărului aripii drepte a inimii*

#### *Măsurători și constatări efectuate la linie în zona primei urme de deraiere*

Pe teren au fost marcate de la punctul „0”, în sens invers de mers al trenului, 60 de puncte de reper situate la echidistanța de 0,50 m și numerotate de la „0” la „-60”.

În sensul de mers al trenului s-au marcat 21 puncte de reper situate la echidistanța de 0,50 m

și numerotate de la „0” la „21”.

În toate punctele de reper marcate, au fost efectuate măsurători în regim static la ecartament și nivel cu tiparul de măsurat calea. Măsurătorile au fost efectuate cu tiparul de măsurat calea verificat metrologic tip Geismar cu seria și nr. 1909-39241 al districtului Jianca.

Valorile ecartamentului și nivelului transversal, măsurate în regim static, sunt prezentate sub formă de diagrame – *diagramele nr.1-2*.

În diagrama nr.1 s-au reprezentat pe abscisă picheții marcați pe teren la echidistanța de 0,5 m, iar pe ordonată s-au reprezentat valorile măsurate cu tiparul de măsurat calea (exemplu: valoarea de 0 mm corespunde ecartamentului de 1435 mm).

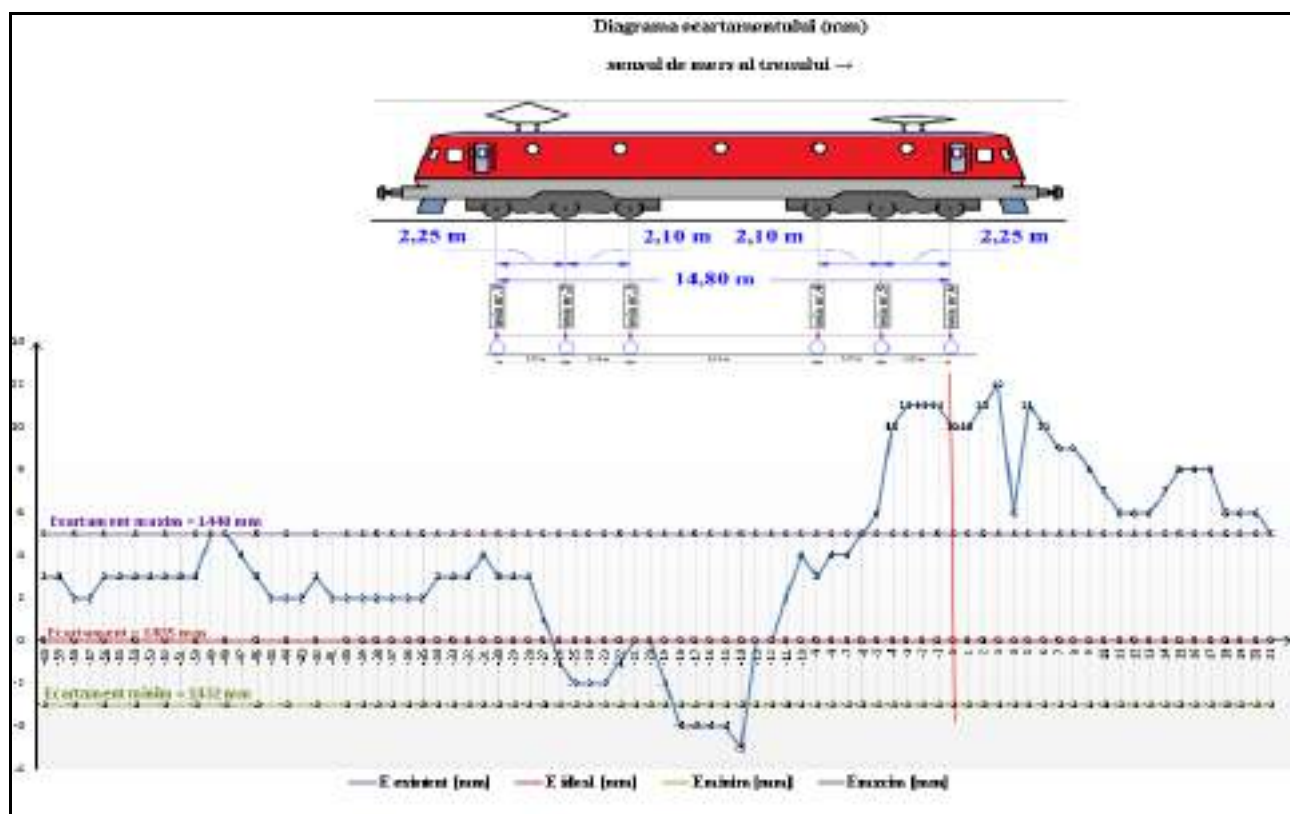


Diagrama nr. 1 - Diagrama ecartamentului

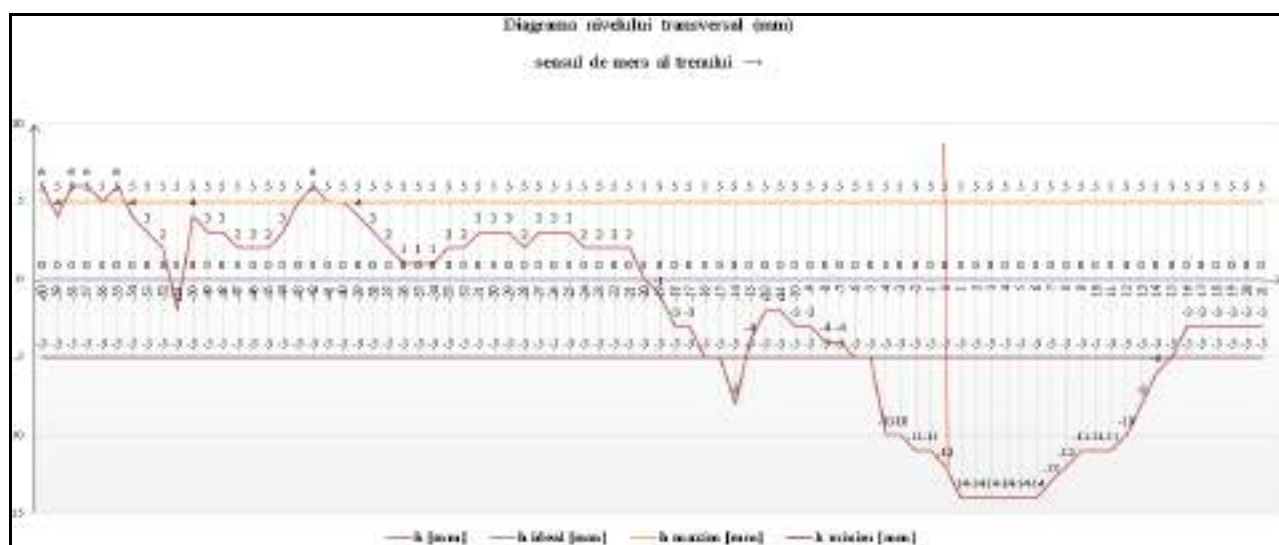


Diagrama nr. 2 - Diagrama nivelului transversal

### Referitor la ecartamentul căii

Toleranțele admise față de ecartamentul prescris la aparatele de cale în exploatare (pentru ecartamentul de 1435 mm) sunt: +5 mm/-3 mm în orice punct cu excepția vârfului acelor și inimă, +4 mm/-3 mm la vârful acelor și +3 mm/0 la inimă.

Valorile măsurate la ecartament pe diagonala 5/7, în sensul de mers al trenului, au depășit toleranțele minime admise în exploatare între punctele de reper „-18” ÷ „-14” (cu până la -2 mm în punctul „-14”) și între punctele „-5” ÷ „21” au fost depășite toleranțele maxime admise în exploatare (cu până la 7 mm în punctul „3”).

Abaterile de la ecartament în exploatare trebuie să se întindă uniform cu o variație de cel mult 2 mm/m. Variația abaterilor la ecartament a fost constatată de 5 mm/m între punctele de reper „-6” ÷ „-4”, „-5” ÷ „-3” și „11” ÷ „6”.

### Referitor la nivelul transversal al căii

Suprafețele de rulare într-un profil transversal al aparatului de cale trebuie să fie la același nivel.

Toleranțele admise la nivel în profilul transversal sunt de  $\pm 5$  mm la aparatele de cale din linie curentă și din liniile de primiri și expedieri. Măsurătorile, efectuate cu tiparul la verificarea tehnică a suprastructurii CF după deraierea din data de 19.02.2022, au scos în evidență faptul că au fost depășite toleranțele admise la nivelul transversal astfel: în punctele de reper „-60”, „-58”, „-57”, „-55”, „-42” cu 1 mm, în punctul „-14” cu -3 mm și între punctele „-4” ÷ „14” au fost depășite toleranțele admise la nivelul transversal cu până la -9 mm între punctele „1” ÷ „6”.

În cazul denivelărilor încrucișate, dacă pe o distanță de 12 m sau mai mică, după o denivelare pe un fir urmează o denivelare pe celălalt fir, atunci aceste denivelări se totalizează și suma lor în acest caz nu trebuie să întrecă valoarea admisă prevăzută la art.7, pct.A.3 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989*, respectiv 10 mm pe liniile cu viteză de 50 km/h sau mai mică.

În cazul investigat, valoarea denivelărilor încrucișate a depășit valoarea admisă pentru denivelările încrucișate, începând din punctul „-24” în sensul de mers al trenului, astfel între punctele „-24” ÷ „0” a depășit valoarea admisă de +10 mm cu +4 mm și între punctele „-23” ÷ „1”, „-22” ÷ „2” și „-21” ÷ „3” a fost depășită valoarea admisă de 10 mm cu 6 mm.

Așa cum se poate vedea în diagrama nr.2, în momentul în care osia nr.6 (prima în sensul de mers) a ajuns în punctul „0”, ultima osie s-a aflat în zona punctului de reper „-30”. Se poate observa astfel că între cele două osii, diferența de nivel a fost de 15 mm.

### Referitor la starea traverselor

Pe teren au fost marcate traversele de pe schimbătorul de cale nr. 7 începând de la T<sub>0</sub> în punctul „0” în sens invers de mers al trenului până la T<sub>-16</sub>, iar în sensul de mers al trenului până la traversa T<sub>41</sub>.

Constatări privind starea traverselor:

- Traversa T<sub>-16</sub> – în stare bună cu prinderea placă traversă completă și activă;
- Traversa T<sub>-15</sub> – prezintă crăpături longitudinale și vegetație în crăpături; prinderea este completă și activă;
- Traversa T<sub>-14</sub> – prezintă crăpături longitudinale și vegetație în crăpături; prinderea este completă și activă;
- Traversa T<sub>-13</sub> – în stare bună cu prinderea placă traversă completă și activă;
- Traversa T<sub>-12</sub> – traversă putredă cu prinderea inactivă (la vârf inimă schimbător de cale nr.7);
- Traversa T<sub>-11</sub> – prezintă crăpături longitudinale, găuri vechi de la tirfoane neastupate, prindere inactivă la contrașina de pe abatere;
- Traversa T<sub>-10</sub> – prindere inactivă la contrașina de pe abatere, crăpătură longitudinală cu

- vegetație;
- Traversa T<sub>9</sub> – prindere inactivă, crăpătură longitudinală cu vegetație în cuprinsul ei;  
*La traversele T<sub>-11</sub>, T<sub>-10</sub> și T<sub>-9</sub> s-a constatat la fața locului că sub sarcina dinamică și datorită defectului de suprafață de la vârful inimii se produc deplasări pe verticală (lăsătură oarbă) a cadrului șină-traversă.*
  - Traversa T<sub>8</sub> – crăpătură longitudinală cu vegetație, prindere activă;
  - Traversa T<sub>7</sub> – în stare bună cu prinderea activă;
  - Traversa T<sub>6</sub> și T<sub>5</sub> – crăpătură longitudinală, prindere activă;
  - Traversa T<sub>4</sub> – în stare bună cu prinderea activă;
  - Traversa T<sub>3</sub> – în stare bună cu prinderea activă;
  - Traversa T<sub>2</sub> – în stare bună cu prinderea activă;
  - Traversele T<sub>-1</sub>, T<sub>0</sub> și T<sub>1</sub> – crăpătură longitudinală cu prindere activă;
  - Traversa T<sub>2</sub> – în stare bună cu prinderea activă;
  - Traversa T<sub>3</sub> – traversă putredă cu prinderea inactivă
  - Traversele T<sub>4</sub>, T<sub>5</sub> și T<sub>6</sub> – crăpătură longitudinală cu prindere activă;
  - Traversele T<sub>7</sub> ÷ T<sub>13</sub> – prinderea activă;
  - Traversele T<sub>14</sub> ÷ T<sub>20</sub> – în stare bună cu prinderea activă și tirfoane lovite în urma deraierii
  - Traversele T<sub>38</sub> ÷ T<sub>41</sub> – traverse putrede cu prinderea inactivă.

Conform prevederilor art.15, pct.11 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii pentru linii cu ecartament normal nr.314/1989*, **în cuprinsul aparatelor de cale nu se admit traverse necorespunzătoare, curbate sau strâmbe.**

Starea traverselor sunt prezentate în următoarele fotografii:



Foto. nr.18– Crăpături longitudinale la traversele nr. -10 și -11



*Foto. nr.19– Crăpătură longitudinală cu vegetație în cuprinsul ei la traversa nr. –9*



*Foto. nr.20 – Traversa nr. 3 putredă cu prinderea inactivă*

Date relevante cu privire la mentenanța și starea tehnică a suprastructurii feroviare în zona producerii accidentului feroviar (schimbătorul de cale nr. 7), înainte de data producerii acestuia:

- Ultima verificare a părților ascunse la schimbătorul de cale nr.7 din Hm Grozăvești s-a efectuat în data de 05.10.2021;
- La ultimul recensământ al traverselor speciale, în anul 2021, au fost recensate 29 buc. traverse speciale necorespunzătoare, astfel: 7 bucăți traverse de 2,60 m, 2 buc. traverse de 2,70 m, 4 buc. traverse de 2,80 m, 1 buc. de 3,30 m, 2 buc. de 3,40 m, 1 buc. de 3,50 m, 1 buc. de 3,70 m, 2 buc. de 3,80 m, 1 buc. de 3,90 m, 2 buc. de 4,00 m, 2 buc. de 4,10 m, 2 buc. de 4,20 m, 1 buc. de 4,30 m, 1 buc. de 4,40 m;
- În perioada 03.08.2021 – 18.02.2022 nu au fost efectuate lucrări de întreținere sau reparații pe schimbătorul de cale nr.7, respectiv pe diagonala 5/7 din Hm Grozăvești;
- La data producerii accidentului erau în derulare lucrări de reparații pentru ridicare restricții de viteză la linia III directă din Hm Grozăvești, lucrări executate de către Antrepriza de Construcții Căi Ferate SA, conform contract nr.572 din 30.07.2021;
- În perioada 03.08.2021 – 18.02.2022 nu s-au efectuat măsurători cu CMC pe diagonala 5/7 din Hm Grozăvești. Au fost efectuate măsurători cu tiparul de măsurat calea în baza Dispoziției Directorului General al CNCF „CFR”- SA nr.12/2000, ultimele două măsurători înainte de data producerii accidentului (19.02.2022) au fost efectuate în 11.05.2021 și 01.11.2021, conform consemnărilor din condica de măsurare a diagonalelor de la districtul nr.10 Jianca;
- Ultimele două controale la districtul nr.10 Jianca efectuate de către personalul din cadrul Secției L2 Roșiori au fost în perioada 4÷23.11.2021 de către Șeful de Secție adjunct și în perioada 28÷30.11.2021 de către Instructorul L.
- Ultimul control de fond efectuat de către personalul Diviziei Linii Craiova la Secția L2 Roșiori a fost în perioada 11 ÷ 12.05.2021;

### 3.b. Descrierea faptică a evenimentelor

#### 3.b.1 Lanțul evenimentelor care au dus la producerea accidentului

##### *Evenimente anterioare producerii accidentului*

Conducerea și deservirea trenului de marfă nr.57553 s-a realizat în sistem echipă completă de personal aparținând OTF CTV. Acesta s-a prezentat în depoul CFR Craiova în data de 18.02.2022 în jurul orei 18:00, fiind verificat cu fiola alcooltest de către IDM de la cabina nr.5 din stație iar rezultatul verificării 0,00 ‰ fiind înscris, la ora 21:00, în Registrul de verificare pentru personalul OTF. A plecat cu locomotiva **LEMA 011** din stația CFR Craiova la ora 21.25 ca tren locomotivă izolată nr.87598 la stația CFR Caracal unde a ajuns la ora 22.35.

Din declarațiile personalului care a asigurat conducerea locomotivei și interpretarea parametrilor înregistrați de instalația de înregistrare a vitezei (IVMS) a locomotivei a rezultat că, locomotiva **LEMA 011** a fost preluată cu instalația DSV în funcție și cu instalația INDUSI în poziția „Marfă” iar circulația locomotivei **LEMA 011** s-a desfășurat fără probleme din punct de vedere al siguranței circulației până la stația CFR Caracal.

În data de 19.02.2022, trenul de marfă nr.57553 a fost expedit din stația CFR Caracal, la ora 00:59, având destinația finală stația CFR Curtici, urmând a fi remorcat de locomotiva **LEMA 011**.

Trenul a circulat în condiții normale de siguranța circulației până la Hm Grozăvești unde după ce a depășit inductorul de cale de 500 Hz la ora 01:24'15”, viteza trenului a avut valoarea de 31 km/h apoi viteza trenului a scăzut la valoarea de 27 km/h pe o distanță de 500 metri. În continuare viteza trenului a scăzut la 24 km/h, moment în care s-a produs deraierea osiei nr.6 urmată de deraierea osiilor nr.5 și 4. Viteza trenului a scăzut în continuare la 22 km/h la ora 01:25'48”, apoi de la valoarea de 22 km/h la „0” și trenul s-a oprit la ora 01:26'05” (oprirea trenului s-a efectuat la aproximativ 769 metri după inductorul de cale de 500 Hz).

Pe diagonala 5-7 din capătul Y al Hm Grozăvești, viteza de circulație a fost de 30 km/h iar circulația trenurilor în Hm. Grozăvești, la data producerii accidentului, era restricționată la 30 km/h, atât pentru trenurile de călători cât și pentru trenurile de marfă, din cauza stării materialelor din cale.

Locomotiva **LEMA 011** care s-a aflat în remorcarea trenului de marfă nr.57553 a fost pusă în circulație după efectuarea unei reparații accidentale (strunjire osiile nr.5 și nr.6 și efectuare echilibrare sarcini statice pe roți). La intrare în capătul Y al Hm Grozăvești locomotiva fiind condusă din postul de conducere nr.II a atacat diagonala 5-7 cu osia nr.6 prima în sensul de mers. În urma verificărilor efectuate s-a constatat o repartizare neconformă a sarcinilor pe roțile acestei osii (v. cap.3.a.4).

Schimbătorul de cale nr. 7 prezenta unele deficiențe din cauza de menținerii geometriei căii peste toleranțele admise în exploatare la nivelul transversal și ecartament, depășirea valorii admise pentru denivelările încrucișate între anumite puncte precum și menținerea în cale a unor traverse speciale necorespunzătoare (v. cap.3.a.5).

#### *Evenimente în timpul producerii accidentului*

La intrarea în Hm. Grozăvești, de pe firul I de circulație Caracal-Grozăvești, trenul nr.57553 a avut parcurs peste schimbătorii de cale nr.3 „directă”, nr.5 „abatere” și nr.7 „abatere”, cu trecere pe linia II, directă firului II de circulație.

Semnalul luminos de intrare al Hm Grozăvești a afișat spre tren o unitate luminoasă de culoare verde și o unitate luminoasă de culoare galben, cu indicația – „**LIBER cu viteză redusă. Semnalul următor este pe liber cu viteză stabilită sau redusă**”.

În timpul circulației peste diagonala 5-7, la viteza de circa 22 km/h, mecanicul a auzit un zgomot anormal la locomotivă, motiv pentru care a efectuat o frânare rapidă. După oprirea și menținerea trenului pe loc ca urmare a reviziei efectuate, personalul de locomotivă a constatat că locomotiva era deraiată de toate osiile de la primul boghiu în sensul de mers.

Accidentul feroviar s-a produs în cuprinsul schimbătorului de cale nr.7, manevrat în poziția „pe abatere”, atacat pe la „călcâi”.

Deraierea s-a produs prin escaladarea feței active a ciupercii șinei de legătură, dintre inima schimbătorului și acul curb, de pe firul din partea stângă a sensului de mers, de către roata atacantă din partea stângă a primei osii a locomotivei.

Locomotiva a circulat în stare deraiată, o distanță de circa 87 m.

### **3.b.2. Lanțul evenimentelor de la producerea accidentului până la sfârșitul acțiunilor serviciilor de salvare**

#### *Evenimente după producerea accidentului*

După constatarea deraierii, mecanicul de locomotivă a avizat prin RTF pe IDM din halta de mișcare Grozăvești care a avizat la rândul lui operatorul de la RC Craiova firul Ciolpani și șeful de stație.

#### *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 *Regulament*, în urma cărora la fața locului s-au prezentat reprezentanți ai CNCF - administratorul infrastructurii feroviare publice, ai operatorului de transport feroviar de marfă CTV și ai AGIFER.

Pentru repunerea pe linie a osiilor deraiate, a fost solicitat trenul de intervenție specializat cu vinciuri hidraulice din Depoul Craiova. Locomotiva a fost repusă pe linie la ora 08:10.

## 4. ANALIZA ACCIDENTULUI

### 4.a. Roluri și sarcini

#### 4.a.1. Întreprinderea feroviară

CTV efectuează operațiuni de transport feroviar de marfă desfășurat în interes public.

CTV, în calitate de **OTF**, în conformitate cu prevederile Regulamentului de transport pe căile ferate din România efectuează operațiuni de transport feroviar de mărfuri cu materialul rulant motor și tractat deținut. Acesta trebuie să corespundă din punct de vedere a siguranței feroviare și să i se asigure reviziile și întreținerea cu personal autorizat, respectiv cu entități certificate ca ERI.

OTF are implementat propriul SMS, deținând licență de transport feroviar și certificat de siguranță, emise în conformitate cu legislația europeană și națională aplicabilă.

Pentru locomotiva implicată în accident, CTV este atât deținătorul cât și entitatea responsabilă cu întreținerea, efectuând funcția operațională „gestionarea întreținerii parcului” în regim propriu (v. cap.4.d).

Întrucât, în cursul investigației s-a constatat că *locomotiva LEMA 011 avea deficiențe (prezentate la capitolul 3.a.4)*, comisia de investigare consideră că **OTF CTV a fost implicat, în mod critic din punct de vedere al siguranței, în producerea acestui accident.**

Părțile (subunitățile de bază) relevante pentru această investigație aparținând ERI CTV sunt:

- Compartimentul responsabil cu elaborarea și implementarea procedurii pentru a gestiona scoaterea vehiculelor din funcțiune în scopul efectuării operațiunilor de întreținere, sau atunci când funcționarea în condiții de siguranță este afectată sau atunci când nevoile de întreținere afectează funcționarea normală, indicată în *Regulamentul 779, Anexa II, pct.. III.4;*
- Compartimentul responsabil cu scoaterea vehiculelor din funcțiune în scopul efectuării operațiunilor de întreținere a locomotivei **LEMA 011**, după ce aceasta a depășit termenul de reparație periodică;
- Compartimentul responsabil cu evaluarea riscurilor legate de întreținerea vehiculelor, inclusiv a riscurilor generate direct de procesele operaționale și de activitățile altor organizații, care nu a reușit să identifice riscul rezultat din menținerea în circulație a locomotivei **LEMA 011** după depășirea scadenței la reparații planificate.

#### 4.a.2. Administratorul de infrastructură

În conformitate cu prevederile HG nr.581/1998 privind înființarea CNCF „CFR” SA, această companie are printre sarcinile principale asigurarea stării de funcționare a liniilor, instalațiilor și a celorlalte elemente ale infrastructurii feroviare la parametri stabiliți. Astfel, organizația trebuia să asigure o mentenanță corespunzătoare a liniei, să efectueze reparațiile necesare la termenele prevăzute de legislația aplicabilă, să doteze uman și material subunitățile din subordine, astfel încât activitatea acestora să aibă eficiența scontată.

La momentul producerii accidentului feroviar, CNCF „CFR” SA în calitate de administrator de infrastructură feroviară avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Ordonanței de urgență nr.73/2019 privind siguranța feroviară și a OMTIC nr.232/2020 pentru eliberarea autorizației de siguranță administratorului/gestionarilor de infrastructură feroviară din România.

În conformitate cu prevederile *în vigoare*, rolul AI este de a pune în aplicare măsurile necesare de control al riscurilor și de a gestiona, în cadrul SMS, riscurile aferente activităților sale.

Întrucât, din constatările efectuate asupra stării liniei, au rezultat neconformități privind desfășurarea lucrărilor de mentenanță și reparații ce au condus la o stare tehnică necorespunzătoare

a acesteia în zona producerii accidentului, comisia de investigare a identificat că, în producerea acestui accident, **A.I. a fost implicat, în mod critic, din punct de vedere al siguranței circulației prin rolul său în gestionarea lucrărilor de întreținere și reparații ale infrastructurii feroviare.**

Funcțiile cu responsabilități în siguranța circulației, din cadrul administratorului de infrastructură, implicate direct în gestionarea lucrărilor de întreținere și reparații ale infrastructurii feroviare sunt: șef district linii, șef echipă linii și revizor cale din cadrul districtului de întreținere linii care au ca sarcini principale revizuirea, întreținerea și reparația liniei în zona unde s-a produs accidentul.

Funcțiile cu responsabilități privind administrarea și asigurarea mentenanței infrastructurii feroviare la locul producerii accidentului sunt: șef secție linii și șef secție adjunct linii din cadrul secției de întreținere linii care au ca sarcini principale, în cadrul controalelor amănunțite, constatarea defectelor, stabilirea măsurilor, programarea și urmărirea remedierii acestora la termenele stabilite.

#### **4.b. Materialul rulant, infrastructura și instalațiile tehnice**

##### **4.b.1. Materialul rulant**

În conformitate cu REV, pentru locomotiva implicată în accident, CTV este atât deținătorul cât și entitatea responsabilă cu întreținerea, efectuând funcția operațională „gestionarea întreținerii parcului” în regim propriu (v. cap.4.d).

##### *Referitor la mentenanța locomotivei*

Pentru efectuarea lucrărilor de revizii tehnice planificate, întreținere pe procesul tehnologic și reparații accidentale pentru locomotivele pe care le deține, CTV a încheiat în data de 09.02.2022, un nou contract cu IRLU, privind efectuarea reviziilor planificate și reparațiilor accidentale la locomotive la cererea scrisă a beneficiarului.

Locomotiva a fost construită și dată în exploatare în data de 03.01.2014.

Ultimele revizii tip RIL (revizie intermediară lunară), RTL (revizie tehnică trimestrială) și RAL (revizie tehnică anuală) au fost efectuate de către SC SOFTRONIC SRL.

Până la data producerii accidentului locomotiva electrică **LEMA 011** nu a efectuat nici o reparație planificată de tip RR sau RG.

Conform prevederilor din SPECIFICAȚIE TEHNICĂ REPARAȚII PLANIFICATE (RR, RG) LA LOCOMOTIVE ELECTRICE TIP CoCo – ST.22 2005, normele de timp și de km pentru efectuarea reparațiilor planificate sunt conform normativului feroviar 67-006:2011 (RR la 6<sub>+/-1</sub>/750 [ani/mii km]). CTV nu a retras din serviciu această locomotivă care trebuia să efectueze prima reparație planificată tip RR cel mai târziu în anul 2021. Având în vedere că la locomotivă nu s-a efectuat o astfel de reparație, conform aceluiași normativ, aceasta trebuia retrasă din serviciu începând cu luna ianuarie a anului 2021.

Retragerea din serviciu și îndrumarea pentru efectuarea unei reparații planificate era obligația deținătorului locomotivei, respectiv CTV, așa cum derivă și din Certificatul de entitate responsabilă cu întreținerea deținut (v. cap.4.d). Neefectuarea acestui lucru a crescut probabilitatea ca arcurile tip Metalastik să își piardă din proprietăți și să nu fie menținute în parametrii de funcționare (v. cap.4.b, mai jos).

Pentru organizarea, gestionarea și controlul tuturor activităților de întreținere și reparații a locomotivelor (inclusiv efectuarea reparațiilor planificate), CTV are întocmită procedura POSL – 81 „Retragerea din exploatare a locomotivelor în vederea efectuării a întreținerii”. Printre documentele de referință care au stat la baza întocmirii acestei proceduri, se regăsește și Ordinul MTI nr.1359/2012 pentru modificarea și completarea Normativului feroviar „Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometri parcurși pentru

efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate”, aprobat prin Ordinul ministrului transporturilor și infrastructurii nr.315/2011.

În POSL – 081 este menționat faptul că intervalul de timp dintre două revizii și reparații planificate consecutive este stabilit în conformitate cu Ordinul MTI nr.1359/2012- Programele de revizii și tabelul locomotivelor ce urmează a fi retrase din serviciu pentru efectuarea reparațiilor planificate tip RR, RG sunt stabilite de către Compartimentul locomotive și aprobate de către conducerea CTV.

Gestionarea lucrărilor de întreținere a locomotivelor, inclusiv efectuarea reparațiilor planificate, este asigurată de către Compartimentul locomotive și aprobate de către conducerea CTV. Sarcinile acestui serviciu sunt prevăzute în procedura POSL – 81 menționată mai sus. Conform acesteia, „responsabilitatea pentru îndeplinirea atribuțiilor ce revin diferitelor structuri sunt evidențiate în fișele de post iar șefii structurilor repartizează salariaților din subordine sarcini astfel încât activitatea de întreținere locomotive să se desfășoare în condiții controlate, respectând cerințele legale și alte cerințe privind siguranța feroviară / calitatea / mediul / SSM”.

Având în vedere acest aspect, comisia de investigare a verificat modul de efectuare a mentenanței acestor subansamble precum și a modului de ținere sub control a repartiției sarcinilor statice pe roțile și osiile locomotivelor.

#### *Referitor la arcurile suspensiei primare tip Metalastik*

În conformitate cu Specificația tehnică ST- 053 – Ediția 02/2020, cu ocazia reviziilor planificate de tip RIL, RTL și RAL, la arcurile tip Metalastik se verifică vizual dacă sunt plăci crăpate, cauciuc crăpat sau dezlipit, fixarea acestora pe cutia de osie și în suport, starea suporturilor și a adaosurilor. Comisia de investigare nu a putut stabili dacă la data efectuării ultimei revizii planificate tip RIL din data de 07.02.2022 sau depistat existența defecțiunilor menționate mai sus la roata de la osia nr.6 din partea dreaptă (stânga în sens de mers la producerea deraierii), dar conform comenzii de lucru, nu au fost constatate neconformități.

Locomotiva a fost îndrumată la data de 14.02.2022 la depoul Craiova, Secția IRLU pentru reprofilare roți, unde au fost strunjite roțile de la osiile nr.5 și 6. La operația de echilibrare a sarcinilor pe osii și roți efectuată conform reglementărilor în vigoare după reprofilare, la arcul tip Metalastik de la roata osiei nr.6 partea dreaptă (stânga în sens de mers la producerea deraierii) s-au aplicat adaosuri de 43 mm în loc de 30+/- 10 mm, contrar Anexei nr.2, punctul 2, subpunctul 2 din Ordinul nr.366 din 2008.

Acest fapt poate conduce rezonabil la concluzia că arcul de tip Metalastik menționat, și-a pierdut din rezistența mecanică necesară pentru suportarea greutateii locomotivei și implicit la scăderea valorii sarcini statice pe roata respectivă.

Lucrări de demontare și înlocuire a arcurilor suspensiei primare tip Metalastik, conform Normei feroviare aprobate prin OMT nr.366/2008, se efectuează cu ocazia reparațiilor planificate de tip RR sau RG sau ori de câte ori acestea prezintă defecte (fisuri ale elementelor elastice, plăci crăpate, etc) sau când adaosurile necesare echilibrării sarcinilor pe roți și osii depășesc limitele prevăzute în legislația specifică.

La efectuarea aplicării adaosurilor la arcurile tip Metalastik de la roata partea dreaptă osia nr.6 în vederea echilibrării sarcinii statice nu s-a mai ținut cont de înălțimea acestor adaosuri.

Aplicarea adaosurilor de 43 mm, peste limita de maximă de 40 mm (conform OMT nr.366/2008), la locomotiva **LEMA 011** aflată în remorcarea trenului nr.57553, s-a datorat pierderii rezistenței mecanice necesară pentru suportarea greutateii locomotivei a arcului tip Metalastik și era un semnal că arcul trebuia schimbat.

Acest fapt a condus în final la o distribuție neconformă a sarcinilor pe roțile osiei nr.6 (v. cap.3.a.4).

## Referitor la repartitia sarcinilor statice

În urma verificărilor efectuate, în conformitate cu documentele puse la dispoziție, a reieșit faptul că după ultimele intervenții la aparatul de rulare și suspensia locomotivei, a fost efectuată verificarea repartitiei sarcinilor statice pe roți și osii, în conformitate cu prevederile NTF 67, respectiv în data de 16.02.2022 după strunjirea osiilor nr.5 și nr.6. Conform datelor înregistrate cu ocazia acestei verificări, repartitia sarcinilor statice a fost în conformitate cu Norma feroviară menționată.

Conform reglementărilor în vigoare, respectiv NTF 67, la ieșirea din revizia planificată, sarcina pe fiecare roată a unei osii trebuie să se încadreze în limita de  $\pm 4\%$ , din sarcina medie pe roată a osiei respective. Conform normei menționate, aceste valori trebuie să asigure o funcționare în condiții de siguranță a locomotivei, în ceea ce privește influența repartizării sarcinilor pe roți și osii. În mod normal, la o echilibrare corespunzătoare a sarcinilor pe roți și osii (conform normei menționate), diferența dintre aceste limite este de circa 800-900 kg, ceea ce conduce la concluzia că o astfel de diferență între sarcinile pe roțile aceleiași osii nu ar trebui să influențeze negativ modul de rulare al acesteia.

În cazul investigat, diferența între sarcinile pe roțile osiei de atac nr.6 deraiate (măsurate în stare statică) a fost de 1310 kg (cu 410-510 kg mai mare decât cea admisă), roata atacantă (care a escaladat) fiind mai ușoară decât cealaltă roată a aceleiași osii (din dreapta). Precizăm faptul că, în urma deraierii la arcurile tip Metalastik ale locomotivei nu s-au deplasat adaosurile (acestea nu erau ieșite din locaș).

Precizăm faptul că, în timpul mersului sarcina pe roată se modifică, atât datorită forțelor cvasistatice care produc transferuri de sarcină pe osie sau între osiile vehiculului, cât și datorită forțelor dinamice produse în principal de neuniformitățile căii de rulare (Sebeșan, 1995). În cazul investigat, transferul de sarcină în timpul mersului datorat acestor forțe dinamice a fost negativ întrucât nu a încărcat roata atacantă.

Menționăm faptul că, operatorul de transport a asigurat efectuarea reviziilor planificate și implicit a verificării distribuției sarcinilor (greutăților) pe roți și osii, în conformitate cu prevederile regulamentare în vigoare, rezultatele la momentul respectiv fiind corespunzătoare. Greutatea locomotivei este transmisă la osii prin suspensia locomotivei, care are rolul de a realiza repartizarea uniformă a acesteia pe osii. În timpul circulației, elementele suprastructurii căii (macazuri, inimi de încrucișare, joante, denivelări ale căii, etc.) acționează asupra suspensiei prin șocuri dure. Sub acțiunea acestora, elementul elastic al suspensiei se deformează, mai întâi foarte rapid și apoi mai lent (Drăghici, 1980). Se poate concluziona astfel că de la ultima verificare a distribuției sarcinii pe roți și osii (16.02.2022) și până la producerea accidentului, elementele elastice ale suspensiei, nu au mai putut asigura o repartizare a sarcinilor pe roțile osiei nr.6 care să asigure circulația locomotivei în depline condiții de siguranță a circulației.

Din analiza datelor prezentate mai sus reiese că, la locomotiva **LEMA 011**, care a remorcat trenul nr.57553, **repartizarea neconformă a sarcinilor pe roțile osiei nr.6** a avut ca efect înrăutățirea siguranței contra deraierii în sensul favorizării tendinței de depășire a limitei de stabilitate la deraiere și reprezintă un **factor critic** care a influențat producerea accidentului. Acesta dacă ar fi fost evitat, ar fi putut împiedica producerea deraierii după toate probabilitățile și, în consecință, este o parte componentă a **factorului cauzal** al producerii accidentului.

### 4.b.2. Infrastructura

Având în vedere constatările și măsurătorile efectuate la suprastructura căii după producerea accidentului, menționate în prezentul raport, se poate afirma că starea tehnică a suprastructurii căii a contribuit la producerea deraierii.

Această concluzie este argumentată de următoarele considerente:

- în zona deraierii a fost depășită valoarea admisă pentru denivelările încrucișate, începând din punctul „-24” în sensul de mers al trenului. Astfel, între punctele „-24”÷„0” a fost depășită

valoarea admisă pentru denivelările încrucișate de 10 mm cu 4 mm și între punctele „-23” ÷ „1”, „-22” ÷ „2” și „-21” ÷ „3” a fost depășită valoarea admisă de 10 mm cu 6 mm, contrar prevederilor art.7, pct.A 3 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii pentru linii cu ecartament normal nr.314/1989*;

- au fost depășite toleranțele admise la nivelul transversal astfel: în punctele de reper „-60”, „-58”, „-57”, „-55”, „-42” cu 1 mm, în punctul „-14” cu -3 mm și între punctele „-4” ÷ „14” au fost depășite toleranțele admise la nivelul transversal cu până la -9 mm între punctele „1” ÷ „6”, contrar prevederilor art.19, pct.6 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii pentru linii cu ecartament normal nr.314/1989*;
- valorile măsurate la ecartament pe diagonala 5/7, în sensul de mers al trenului, au depășit toleranțele minime admise în exploatare între punctele de reper „-18” ÷ „-14” (cu până la -2 mm în punctul „-14”) și între punctele „-5” ÷ „21” au fost depășite toleranțele maxime admise în exploatare (cu până la 7 mm în punctul „3”), contrar prevederilor art.19, pct.2 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii pentru linii cu ecartament normal nr.314/1989*;
- variația ecartamentului de 2 mm/m a fost depășită între punctele de reper „-6” ÷ „-4”, „-5” ÷ „-3” și „11” ÷ „6”, contrar prevederilor art.1, pct.14.1.c din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii pentru linii cu ecartament normal nr.314/1989*.
- în zona producerii deraierii, au fost constatate pe schimbătorul de cale nr. 7 mai multe traverse de lemn necorespunzătoare (crăpături longitudinale, putrezire locală a traverselor, prinderea inactivă) contrar prevederilor art.15, pct.11 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii pentru linii cu ecartament normal nr.314/1989*.

În concluzie, starea tehnică a schimbătorului de cale nr. 7 generată de menținerea geometriei căii peste toleranțele admise în exploatare la nivelul transversal și ecartament, depășirea valorii admise pentru denivelările încrucișate și existența unor traverse de lemn speciale necorespunzătoare pe porțiunea unde s-a produs accidentul constituie un **factor critic** care a influențat producerea accidentului.

Având în vedere cei doi factori critici identificați mai sus, se poate rezonabil concluziona că, în timpul circulației locomotivei pe zona schimbătorului de cale nr.7, s-a produs creșterea raportului dintre forța de ghidare și sarcina ce acționau pe roata atacantă, depășindu-se astfel limita de stabilitate la deraiere. Acest lucru s-a întâmplat ca urmare a combinației celor două condiții, respectiv repartizarea neconformă a sarcinilor pe roțile osiei nr.6 a locomotivei și starea tehnică necorespunzătoare a schimbătorului de cale nr.7, care dacă ar fi fost evitată, ar fi putut împiedica producerea accidentului, motiv pentru care reprezintă **factorul cauzal**.

#### **4.b.3 Instalații tehnice**

Având în vedere constatările și verificările efectuate la locul producerii accidentului feroviar la instalațiile tehnice de siguranță feroviară, se poate afirma că acestea nu au favorizat producerea accidentului feroviar.

### **4.c. Factorii umani**

#### **4.c.1. Caracteristici umane și individuale**

##### **Întreprinderea feroviară**

##### *Formare și dezvoltare*

Locomotiva **LEMA 011** a fost condusă de un mecanic de locomotivă și deservită de un mecanic ajutor.

Mecanicul de locomotivă deținea Permis de mecanic de locomotivă în termen de valabilitate, precum și Certificat complementar pentru tipul de locomotivă condus și deservit, prestația efectuată și pentru infrastructura (secția de circulație) pe care s-a produs accidentul. Mecanicul ajutor deținea Autorizație pentru exercitarea funcției în termen de valabilitate.

CTV asigură pentru personalul de exploatare (mecanici de locomotivă și mecanici ajutori) programe de formare profesională continuă în domeniul feroviar în vederea menținerii și dezvoltării competențelor profesionale specifice funcției, prin: instruire profesională teoretică, instruire practică de serviciu, autoinstruirea profesională continuă și evaluare pentru confirmarea periodică a competențelor profesionale.

Personalul de locomotivă care a condus și deservit locomotiva nu a fost implicat în producerea accidentului,

#### *Circumstanțe medicale și personale cu influență asupra accidentului*

Personalul care a condus și deservit locomotiva **LEMA 011** deținea avize medicale și psihologice necesare exercitării funcțiilor, în termen de valabilitate și fără observații.

În cursul acțiunii de investigare s-a constatat că înainte, în momentul și după producerea accidentului, acțiunile acestora nu au fost influențate de stres fizic sau psihologic și nici de o stare de oboseală.

#### ***Administratorul de infrastructură***

##### *Formare și dezvoltare*

Personalul de conducere al secției de întreținere a căii L2 Roșiori, care avea sarcini de administrare și asigurare a mentenanței infrastructurii feroviare la locul producerii accidentului, era format din șef secție și șef secție adjunct.

Personalul districtului nr. 10 Jianca, angajat pe funcțiile de șef district linii, șefi echipă linii și revizori de cale era autorizat pentru funcțiile cu responsabilități în siguranța circulației feroviare pe care le exercita și deținea avize medicale și psihologice în termen de valabilitate.

#### ***4.c.2. Factori legați de locul de muncă***

##### ***Întreprinderea feroviară***

Ultima comandă de lucru pentru reparația accidentală, efectuată anterior producerii, a fost întocmită de către un reprezentant al deținătorului locomotivei cu funcția de inginer MR de la Compartimentul locomotive. După finalizarea lucrărilor, din comisiile de recepție au făcut parte și câte un reprezentant al deținătorului care nu a avut observații referitoare la calitatea lucrărilor sau la starea tehnică a locomotivei.

#### ***4.c.3. Factori organizaționali și sarcini***

##### ***Administratorul de infrastructură***

Din documentele puse la dispoziție de către Secția L2 Roșiori în subordinea căreia se află Districtul de linii nr. 10 Jianca, pe raza căruia s-a produs accidentul feroviar, referitor la dimensionarea activității acestei subunități, a rezultat că:

- districtul de linii are în întreținere: 64,221 km convenționali, din care 57,00 km linie curentă și 7,221 km linii din stații și 38 aparate de cale;
- la data producerii accidentului feroviar, mentenanța liniilor și aparatelor de cale de pe raza de activitate a acestui district era asigurată de 1 șef district linii, 2 șefi de echipă, 5 revizori de cale și 5 meseriași întreținere cale și 3 muncitori necalificați;
- la data de 01.02.2022 situația stocurilor de traverse la districtul L nr. 10 Jianca era următoarea: traverse normale lemn SB – 6 bucăți, traverse din beton T17 SB – 18 buc, traverse din beton T26 SB – 25 și traverse speciale lemn noi pentru aparatele de cale – 0,752 mc. Având în vedere că numai pentru schimbătorul de cale nr. 7 din halta de mișcare Grozăvești, unde s-a produs accidental din data de 19.02.2022, au fost recenzate

în cursul anului 2021 un număr de 29 traverse speciale de lemn necorespunzătoare, stocul existent era insuficient pentru înlocuirea traverselor necorespunzătoare;

- personalul muncitor din cadrul acestui district este insuficient, raportat la numărul de kilometri convenționali și la complexitatea lucrărilor de întreținere și reparație a liniei.

Conform documentelor puse la dispoziție de către Divizia Linii- Secția L2 Roșiori, numărul meseriașilor de cale normați în anul 2022 pentru districtul nr. 10 Jianca a fost de 47 meseriași de cale.

Comisia de investigare a reținut că la funcția meseriași întreținere cale există un deficit de 39 lucrători din totalul necesar de 47 lucrători. Se poate concluziona astfel că, lipsa corelării necesarului de personal cu necesarul de lucrări rezultate în urma recensămintelor efectuate la districtul de linii, are implicații directe în activitatea de mentenanță, favorizând manifestarea pericolului de deraiere a trenurilor.

#### **4.c.4. Factori de mediu**

Condițiile meteorologice nu au influențat circulația trenului și producerea accidentului.

#### **4.d. Mecanisme de feedback și de control, inclusiv gestionarea riscurilor și managementul siguranței, precum și procese de monitorizare.**

##### **4.d.1. Întreprinderea feroviară**

##### *Cadrul de reglementare*

Prin Directiva (UE) nr.2016/798, se solicită administratorilor/gestionarilor de infrastructură și întreprinderilor feroviare, să își stabilească SMS pentru a se asigura că sistemul feroviar poate atinge cel puțin OCS. Conform aceluiași document, OCS pot fi exprimate în criterii de acceptare a riscurilor.

În conformitate cu prevederile Directivei (UE) nr.2016/798 (art.9, alin.4), SMS asigură controlul tuturor riscurilor asociate cu activitatea administratorului de infrastructură sau a întreprinderii feroviare, inclusiv furnizarea de lucrări de întreținere.

Având în vedere modul de producere al accidentului, comisia de investigare a verificat dacă CTV și-a stabilit propriul SMS în conformitate cu cerințele stabilite în Anexa I din Regulamentul UE nr.762/2018 referitoare la controlul tuturor riscurilor asociate cu activitatea operatorilor de transport.

În cadrul SMS, la data producerii accidentului feroviar, CTV avea întocmită Procedura Operațională - Managementul riscului feroviar – cod POS-001, ediția 2, cu intrare în vigoare în data de **28.01.2021**.

Printre Documentele de referință care au stat la baza elaborării acestei proceduri, de regăsesc DIRECTIVA (UE) 2016/798, Regulamentul (UE) nr.762/2018, Ordonanța de urgență nr.73 din 06.12.2019 și REGULAMENTUL DE PUNERE ÎN APLICARE (UE) 2019/779.

Scopul procedurii menționate este de a descrie „modul de identificare continuă a pericolelor și evaluare a riscurilor asociate siguranței feroviare, precum și stabilirea controalelor necesare pentru diminuarea nivelului de risc din cadrul proceselor/activităților care se desfășoară la CTV apariția unor noi riscuri asociate (neidentificate inițial) în activitatea sa.

Din verificarea acestui document, a reieșit faptul că pentru riscul de producere a unui accident (deraiere de locomotivă) în circulația trenurilor, nu a fost identificată posibilitatea ca acesta să fie generat de pierderea rezistenței mecanice necesară pentru suportarea greutății locomotivei a arcului tip Metalastik, care să implice o repartizare neconformă a sarcinilor pe roțile unei osii.

De asemenea, din verificarea aceluiași document, a reieșit și că pentru același risc, nu a fost identificată posibilitatea ca acesta să fie generat de neretragerea din serviciu și utilizarea

locomotivelor pentru remorcarea trenurilor de marfă după depășirea normei de timp reglementate pentru efectuarea reparației planificate.

Ca urmare a analizei efectuate, se poate concluziona că cele prezentate mai sus au fost de natură să favorizeze apariția uneia dintre condițiile care a stat la baza formării **factorului cauzal**. Prin urmare, fiind de natură managerială în legătură cu aplicarea SMS, care ar putea afecta accidente sau incidente similare și conexe în viitor, **efectuarea cu deficiențe a activității de identificare și evaluare a riscurilor generate de operațiunile feroviare realizată de către deținătorul locomotivei, respectiv neidentificarea riscului de producere a unei deraieri ca urmare a pericolului reprezentat de modificarea în timp a caracteristicilor arcurilor tip Metalastik**, reprezintă un **factor sistemic**.

De asemenea, se mai poate concluziona că gestionarea ineficace a riscului de producere a unui accident generat de **neretragerea din serviciu și utilizarea locomotivelor pentru remorcarea trenurilor de marfă după depășirea normei de timp reglementate pentru efectuarea reparației planificate**, a fost de natură să favorizeze apariția uneia dintre condițiile care a stat la baza formării **factorului cauzal**.

Prin urmare, fiind de natură organizațională și managerială în legătură cu aplicarea SMS, care ar putea afecta accidente sau incidente similare și conexe în viitor, acesta reprezintă un **factor sistemic**.

### **Certificate de siguranță**

CTV deține un Certificat unic de Siguranță cu numărul european de identificare RO1020210124, eliberat în data de 29.09.2021, cu termen de valabilitate până la data de 28.09.2026.

CTV deține și un Certificat de conformitate pentru funcții de întreținere care confirmă acceptarea sistemului de întreținere de pe teritoriul Uniunii Europene în conformitate cu Directiva (UE) 2016/798 a Parlamentului European și a Consiliului și cu Regulamentul de punere în aplicare (UE) 2019/779 al Comisiei, pentru funcțiile operaționale „efectuarea întreținerii” externalizate, efectuată în regim propriu. Certificatul este valabil de la data de 09.09.2020 până la data de 16.06.2023. Certificat de conformitate ale unei entități responsabile cu întreținerea prin care se confirmă acceptarea sistemului de întreținere al unei entități responsabile cu întreținerea (ERI) de pe teritoriul Uniunii Europene în conformitate cu Directiva (UE) 2016/798 a Parlamentului European și a Consiliului și cu Regulamentul de punere în aplicare (UE) 2019/779 al Comisiei, certificat actualizat/modificat. Certificatul este valabil de la data de 06.05.2021 până la data de 25.09.2025. Certificat de conformitate pentru funcții de întreținere care confirmă acceptarea sistemului de întreținere de pe teritoriul Uniunii Europene în conformitate cu Directiva (UE) 2016/798 a Parlamentului European și a Consiliului și cu Regulamentul de punere în aplicare (UE) 2019/779 al Comisiei, pentru funcțiile operaționale „dezvoltarea întreținerii” și „gestionarea întreținerii parcului” efectuată în regim propriu. Certificatul este actualizat/modificat și este valabil de la data de 06.05.2021 până la data de 25.09.2025.

SC SOFTRONIC SRL deține un Certificat de conformitate pentru funcții de întreținere care confirmă acceptarea sistemului de întreținere de pe teritoriul Uniunii Europene în conformitate cu Directiva (UE) 2016/798 a Parlamentului European și a Consiliului și cu Regulamentul de punere în aplicare (UE) 2019/779 al Comisiei, pentru funcțiile operaționale „efectuarea întreținerii”, efectuată în regim propriu. Certificatul este valabil de la data de 14.09.2020 până la data 04.04.2022.

IRLU deține un Certificat de conformitate pentru funcții de întreținere (reînnoit) care confirmă acceptarea sistemului de întreținere de pe teritoriul Uniunii Europene în conformitate cu Directiva (UE) 2016/798 a Parlamentului European și a Consiliului și cu Regulamentul de punere în aplicare (UE) 2019/779 al Comisiei, pentru funcțiile de întreținere: dezvoltarea întreținerii și

efectuarea întreținerii, în termen de valabilitate la data efectuării ultimei reparații accidentale planificate la locomotiva implicată în accident.

#### **4.d.2. Administratorul de infrastructură**

##### *Cadrul de reglementare*

Prin Directiva (UE) nr.2016/798, se solicită administratorilor/gestionarilor de infrastructură și întreprinderilor feroviare, să își stabilească SMS pentru a se asigura că sistemul feroviar poate atinge cel puțin OCS. Conform aceluiași document, OCS pot fi exprimate în criterii de acceptare a riscurilor.

În conformitate cu prevederile Directivei (UE) nr.2016/798 (art.9, alin.4), SMS asigură controlul tuturor riscurilor asociate cu activitatea administratorului de infrastructură sau a întreprinderii feroviare, inclusiv furnizarea de lucrări de întreținere.

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 OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară și a OMTIC nr.232/2020 pentru eliberarea autorizației de siguranță administratorului/gestionarilor de infrastructură feroviară din România.

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.

Întrucât, din constatările efectuate asupra stării liniei, au rezultat neconformități privind desfășurarea lucrărilor de mentenanță și reparații, comisia de investigare a verificat dacă acest SMS dispune de proceduri pentru a garanta că:

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

##### a) Îndeplinirea cerințelor relevante pentru executarea lucrărilor de întreținere și reparații

Comisia de investigare a constatat că pentru a îndeplini cerințele de la litera a), administratorul infrastructurii feroviare publice a întocmit, difuzat, instruit persoanele implicate și a aplicat procedurile de sistem cod PO 2-7.5 - 001 „Mentenanța liniilor”, ediția 4, revizia 0, în vigoare de la data de 10.06.2010.

##### 1. Cu privire la procedura de sistem cod PO 2-7.5 - 001 „Mentenanța liniilor”

În acest document, la Anexa nr. 1 – „Tipuri de lucrări de întreținere curentă”, sunt prevăzute lucrările de întreținere curentă care trebuie să se desfășoare în funcție de anotimp. Astfel, în Anexă se regăsesc următoarele lucrări:

- menținerea nivelului transversal sau longitudinal și a poziției corecte a liniei în plan;
- înlocuirea materialului de cale defect sau uzat și completarea lui în măsura în care nu se poate amâna până la reparația periodică; traversele rele vor fi înlocuite, astfel ca numărul celor rele rămase în cale să nu depășească limitele admise; cu prioritate vor fi înlocuite materialele de cale ale căror uzuri și defecte se apropie de limitele admise prin instrucțiunile de serviciu.

Documentele, condițiile cadru și datele corespunzătoare derulării procesului de mentenanță a infrastructurii feroviare sunt menționate de procedură. Dintre acestea, în contextul accidentului analizat, sunt relevante:

- Instrucția de întreținere a liniilor ferate – nr.300/ ediția în vigoare;

- Instrucția privind fixarea termenelor și a ordinii în care trebuie efectuate reviziile căii nr.305/1997;
- Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989.

În urma verificărilor efectuate pe teren de către membrii comisiei de investigare, s-au constatat unele neconformități care au crescut probabilitatea de producere a accidentului (menționate în cap.4.b.2) și care reprezintă nerespectări ale unor coduri de practică.

Astfel, au fost încălcate următoarele prevederi:

- art.7, pct. A 3 din codul de practică *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - nr.314/1989*, referitor la valorile admise pentru denivelările încrucișate;
- art.19, pct.6 din codul de practică *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - nr.314/1989*, referitor la toleranțele admise la nivelul transversal;
- art.19, pct.2 din codul de practică *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - nr.314/1989*, referitor la toleranțele admise la ecartamentul prescris la aparatele de cale;
- art.1, pct.14.1.c din codul de practică *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - nr.314/1989*, referitor la variația abaterilor la ecartament;
- art.15, pct.11 din codul de practică *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - nr.314/1989*, referitor la faptul că nu se admit traverse necorespunzătoare în cuprinsul aparatelor de cale;

Codul de practică „*Instrucția 300-Întreținerea liniilor ferate*”, ediția în vigoare, precizat în această procedură operațională are o importanță deosebită, deoarece indică norma de manoperă și consumul de materiale la lucrările de întreținere a suprastructurii căii ferate pe o anumită linie pentru readucerea acesteia la valorile parametrilor normali de exploatare.

Având în vedere dimensionarea districtului nr. 10 Jianca, analizată la punctul 4.c.3., cantitățile insuficiente de materiale aprovizionate pentru executarea lucrărilor de întreținere și reparare a căii și lipsa unei dotări tehnice adecvate, comisia de investigare consideră că șeful de district nu putea realiza mentenanța infrastructurii feroviare în condițiile și termenele prevăzute de codurile de practică (înlocuirea tuturor materialelor de cale necorespunzătoare, respectarea termenelor de remediere a defectelor căii, etc.).

Ca urmare a analizei efectuate, privind SMS al administratorului de infrastructură se poate concluziona că cele prezentate mai sus au favorizat apariția uneia dintre condițiile care au stat la baza formării **factorului cauzal** (v. cap.4.b.2) și prin urmare, fiind de natură organizațională și managerială, care ar putea afecta accidente sau incidente similare și conexe în viitor, asigurarea unui volum inadecvat al resurselor, materiale și umane, în raport cu cel necesar, pentru realizarea mentenanței corespunzătoare a liniei și menținerea geometriei căii în toleranțele admise, reprezintă un **factor sistemic**.

b) Identificarea riscurilor asociate operațiunilor feroviare, inclusiv cele care rezultă direct din activitățile profesionale, organizarea muncii sau volumul de lucru și din activitățile altor organizații și/sau persoane.

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

Pentru a îndeplini cerința de identificare și analiza factorilor care conduc la manifestarea unor pericole, urmată de dispunerea măsurilor pentru ținerea sub control a riscurilor asociate pericolelor identificate, AI a întocmit și difuzat persoanelor implicate, în vederea punerii în aplicare, procedura de sistem cod PS- 0 - 6.1 „Managementul riscurilor”, ediția 3, revizia 0, în vigoare de la data de 19.11.2018.

1. Referitor la procedura de sistem cod PS- 0 - 6.1 „Managementul riscurilor”:

Scopul procedurii menționate este de a stabili „modul de identificare și evaluare a riscurilor, de stabilire a strategiei de risc, precum și de implementare și monitorizare a măsurilor de control și a eficacității acestora, prin minimizarea efectelor negative ale riscurilor ori pentru valorificarea unor posibile oportunități”.

În procedură este stabilit și modul de evaluare a expunerii la risc, determinată ca produs, pe o scală în 5 trepte (foarte scăzută, scăzută, medie, ridicată, foarte ridicată), a probabilității de apariție a riscului și a impactului acestuia, fiind stabilite criteriile pentru fiecare treaptă în parte.

În baza procedurii menționate mai sus, la nivelul SRCF Craiova, există întocmit și a fost pus la dispoziția comisiei de investigare, un Registru de riscuri - Divizia Linii.

Pentru activitatea „Menținerea parametrilor tehnici de funcționare inițiali ai liniei / Mentenanță și monitorizare linii”, a fost identificat riscul „Deraieri de vehicule feroviare din compunerea trenurilor în circulație”, cu mai multe cauze care favorizează apariția acestuia. Una din cauzele care favorizează apariția riscului identificat este: Nefectuarea măsurătorilor și lucrărilor pe aparatele de cale cu respectarea condițiilor de siguranță. Identificarea inițială s-a făcut în anul 2013, cu o revizuire în data de 31.12.2019.

Pentru calcularea expunerii acestui risc, s-au stabilit următoarele criterii: *Probabilitate 3* – („ocazional” probabilitatea de apariție pe o perioadă medie de timp (1-3 ani) sau se estimează că s-ar putea întâmpla de câteva ori într-un interval de până la 3 ani probabilitate medie), *Impact 4* – („impact ridicat”: evenimente de importanță considerabilă cu efecte asupra activităților/obiectivelor unei SO și/sau un impact ridicat).

Urmare acestor criterii, a rezultat *Expunerea 12* – riscuri medii: **necesită acțiuni pentru reducerea riscurilor. Se pot stabili măsuri de control.**

În acest caz, măsurile de siguranță stabilite pentru ținerea sub control a riscului asociat au fost: restricții de viteză, verificări (revizii) și lucrări de mentenanță.

Pentru aplicarea acestor măsuri sunt necesare măsurători cu vagonul de măsurat calea, căruciorul de măsurat calea sau cu tiparul, la intervalele stabilite de codurile de practică. Faptul că geometria căii pe schimbătorul de cale nr. 7 nu era în parametrii instrucționali, fiind depășite toleranțele admise la nivel și ecartament reprezintă o condiție care a format factorul cauzal al producerii accidentului și demonstrează că măsurile stabilite pentru ținerea sub control a riscului asociat nu au fost aplicate sau au fost aplicate necorespunzător.

În concluzie, în conformitate cu prevederile Regulamentului UE nr.762/2018, AI a respectat cerința 3.1.1.1 litera a) din Anexa II, respectiv „*identifică și analizează toate riscurile operaționale, organizaționale și tehnice care sunt relevante pentru caracterul și amploarea operațiunilor desfășurate de organizație. Printre aceste riscuri se numără cele generate de factori umani și organizaționali, precum volumul de muncă, organizarea muncii, oboseala sau adecvarea procedurilor, și activitățile altor părți interesate*”. Dar, deși AI are proceduri în acest sens, prevederile acestora nu sunt respectate în totalitate, motiv pentru care se poate pune în discuție performanța SMS de la nivelul AI.

Întrucât acest lucru are implicații directe în garantarea de către AI a faptului că întreținerea infrastructurii este furnizată în siguranță, și că aceasta răspunde nevoilor specifice ale secției de circulație pe care s-a produs deraierea, comisia concluzionează că gestionarea ineficace a riscului asociat pericolului de depășirea toleranțelor admise ale geometriei căii, reprezintă pentru accidentul feroviar investigat un **factor sistemic**.

## ***Autorizații de siguranță***

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 (UE) 2016/798/UE privind siguranța feroviară, a OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară și a Ordinului ministrului transporturilor nr.232/2020 privind eliberarea autorizației de siguranță administratorului/gestionarilor de infrastructură feroviară din România, aflându-se în posesia, Autorizației de Siguranță nr.AS21003 acordată la data de 28.12.2021, cu termen de valabilitate de cinci ani, până la data de 27.12.2026, prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER, confirmă îndeplinirea cerințelor stabilite prin legislația națională și acceptă sistemul de management al siguranței al administratorului/gestionarului de infrastructură feroviară și permite acestuia să administreze/gestioneze și să exploateze infrastructura feroviară.

### **4.e. Accidente sau incidente anterioare cu caracter similar**

În data de 26.06.2021, în circulația trenului de marfă nr.21817-2, s-a produs deraierea de prima osie în sensul de mers a locomotivei titulare a trenului, în timpul circulației pe diagonala 6-8, din capătul Y al stației CFR Vânători. Locul producerii accidentului feroviar este situat pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov, secția de circulație Brașov – Sighișoara (linie dublă electrificată), aflată în administrarea CNCF „CFR” SA.

Comisia de investigare a concluzionat că unul din factorii care au contribuit la producerea accidentului a fost existența în cale, la locul producerii accidentului feroviar, a unei zone în care rampa torsionării căii depășea valoarea maximă admisă, fapt ce a condus la descărcarea de sarcină a roții atacante și implicit, la creșterea raportului dintre forța de ghidare și sarcinile ce acționau pe această roată, depășindu-se astfel limita de stabilitate la deraiere.

Raportul de investigare întocmit de AGIFER, a fost finalizat în luna iunie 2022 și poate fi consultat pe adresa [www.agifer.ro](http://www.agifer.ro), secțiunea Rapoarte de Investigare finale.

## **5. CONCLUSIONS**

### **5.a. Summary of analysis and conclusions on the accident causes**

During the train running, before the cross over 5-7, the nonconformities found at the track superstructure and the gauge variation led to the increase of the guiding force (Y).

When the locomotive ran on the cross-over 5-7, when it entered the area with the value of the counter-cants of the outer rail exceeded the value accepted for the counter-cants of the outer rail, the ratio between the guiding force and the loads acting on the guiding wheel (Y/Q) increased over the critical value, so exceeding the derailment stability limit. This increase was favoured by the fact that the locomotive **LEMA 011** had an irregular distribution of the loads on the wheels of the axle no.6.

The irregular distribution of the loads was favoured by the probability that some springs of the primary suspension type Metalastik would have lost from the mechanical resistance necessary to support the locomotive weight and implicitly to the decrease of the values of the static loads on the respective wheels (in this case at the left wheel from the axle no.6, in the running direction).

In these conditions, the derailment was generated by overclimbing of the active surface of the head from the connection rail between the crossing of the switch and the curved point, from the left rail in the running direction, by the guiding wheel of the first axle of the locomotive. The wheel ran with its flange on the rail head 4,00 m, then it fell on the base of the rail afferent to the inactive shoulder. At the same time, on the same cross plan, the corresponding wheel left the active shoulder of the right connection rail and fell on the rail base.

The investigation commission considers that the derailment happened following a cumulation of factors generated by the nonconformities at the track superstructure geometry and maintenance, locomotive maintenance, respectively by the actions of identification the risks associated to the railway operations performed by the economic operators involved, without anyone of those factors be able to be defined like dominant.

### **Causal factor**

The increase of the ratio between the guiding force and the load acting on the guiding wheel so exceeding the derailment stability limit, following the combination of two conditions, respectively the irregular distribution of the loads on the wheels of the axle no.6 of the locomotive, following the insertion of some additions over the maximum limit accepted for the springs type Metalastik and the technical condition of the switch no.7.

### **Contributing factors**

None

### **Systemic factors**

1. Provision with insufficient material and human resources, in relation to the necessary ones, in order to make the suitable maintenance of the line and keeping of the track geometry between the tolerances accepted.
2. Ineffective management of the risk associated to the danger of exceeding the tolerances accepted for the track geometry by the infrastructure manager.
3. Performance with deficiencies the identification and assessment of the risks generated by the railway operations run out by the keeper of the locomotive, respectively the failure in the identification of the derailment risk, following the danger represented by the change, over the time, the characteristics of the springs type Metalastik.
4. Ineffective management by RU of the risks generated by the danger represented by the non-withdrawal from the operation and use of the locomotives for the hauling of the freight trains after exceeding the norm of time regulated for the performance of the planned repair.

### **5.b. Measures taken after the accident**

After the accident, at the switch no. 7 there were replaced 9 normal wooden sleepers and 13 special wooden ones and on the direct line II there were replaced 2 concrete sleepers T26.

After the accident and performance of measurements, the electric locomotive **LEMA 011** was routed to SC SOFTRONIC SRL for planned repairs type RR.

## **6. SAFETY RECOMMENDATIONS**

### *Preamble of the safety recommendation no.415-1/1*

During the investigation, there was found that the locomotive involved in the accident had an irregular distribution of the loads on the wheels of the first axle in the running direction. In the identification of the risks associated to the railway operations performed by the keeper of the locomotive, for the derailment risk, there was not identified the possibility that it be generated by the loss of the mechanical resistance of the spring type Metalastik, necessary to support the locomotive weight, that involve an irregular distribution of the loads on the wheels of an axle.

Considering the findings and conclusions of the investigation commission, above mentioned, for the improvement of railway safety and prevention of similar events, AGIFER considers timely to address Romanian Railway Safety Authority-ASFR the next safety recommendation:

## **Safety recommendation no.415/1**

Romanian Railway Safety Authority-ASFR shall ask the railway undertaking SC Cargo Trans Vagon SA the assessment of the danger represented by the change, over the time, of the characteristics of the springs type Metalastik.

## **Referințe**

Drăghici A., Călceanu I. - Cartea mecanicului de locomotive electrice, ed. 1980;

Instrucțiuni pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201 aprobate prin Ordinul MTCT nr.2229/2006;

Instrucția pentru repararea osiilor montate de la vehiculele feroviare nr.931/1986;

Instrucția de întreținere a căii – aprobată prin Ordinul 1274/1981;

Instrucția de întreținere a liniilor ferate nr.300/ ediția în vigoare;

Instrucțiuni pentru lucrările de reparație capitală a liniilor de cale ferată nr.303/2003;

Instrucția pentru fixarea termenelor și a ordinii în care trebuie efectuate reviziile căii nr.305/1997;

Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989;

Instrucțiuni pentru restricții de viteză, închideri de linii și scoateri de sub tensiune nr.317/2004;

Instrucția pentru folosirea vagoanelor de măsurat calea nr.329/1995;

OUN nr.73/2019 privind siguranța feroviară;

Ordinul MT nr.1359/2012 pentru modificarea și completarea Normativului feroviar „Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometri parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate”, aprobat prin Ordinul ministrului transporturilor și infrastructurii nr.315/2011;

Ordinul MT nr.366/2008 privind aprobarea Normei tehnice feroviare Vehicule de cale ferată. Locomotive electrice de 5.100 kW și 3.400 kW. Prescripții tehnice pentru revizii și reparații planificate;

Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară nr.002 (RET), aprobat prin Ordinul MLPTL nr.1186 din 29.08.2001;

Regulamentul pentru circulația trenurilor și manevra vehiculelor feroviare nr.005, aprobat prin OMTCT nr.1816 din 26.10.2005;

Regulamentul de remorcare și frânare nr.006/2005, aprobat prin Ordinul MTCT nr.1815/2005;

Regulamentul de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România, aprobat prin HG nr.117/2010;

Regulamentul (UE) nr.402/2013 privind metoda comună de siguranță pentru evaluarea riscurilor;

Regulamentul (UE) nr.762/2018 de stabilire a unor metode comune de siguranță privind cerințele sistemului de management al siguranței.

Sebeșan Ioan - Dinamica vehiculelor feroviare, ed. Tehnică, 1995.

\*  
\*    \*

Prezentul Raport de Investigare se va transmite Autorității de Siguranță Feroviară Română - ASFR, administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR”-SA și operatorului de transport feroviar de marfă SC Cargo Trans Vagon SA.