

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 26.05.2022, ora 16:24, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Timișoara, secția de circulație Petroșani - Simeria pe linia II directă din halta de mișcare Merișor, în circulația trenului de marfă nr.L88151, prin deraierea și răsturnarea locomotivei EC 076, aparținând operatorului de transport feroviar SC Constantin Grup SRL

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.

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

București, 25 mai 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 26.05.2025, ora 16:24, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Timișoara, secția de circulație Petroșani – Simeria, pe linia II directă din halta de mișcare Merișor, prin deraierea și răsturnarea locomotivei EC 076, aparținând operatorului de transport feroviar SC Constantin Grup SRL.

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 inadecvată și poate conduce la interpretări eronate, care nu corespund scopului prezentului document.



MINISTERUL TRANSPORTURILOR ȘI INFRASTRUCTURII

AGENȚIA DE INVESTIGARE FERROVIARĂ ROMÂNĂ - AGIFER



RAPORT DE INVESTIGARE

privind accidentul feroviar produs la data de 26.05.2022, ora 16:24, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Timișoara, secția de circulație Petroșani - Simeria, pe linia II directă din halta de mișcare Merișor, prin deraierea și răsturnarea locomotivei EC 076



*Raport de investigare final
25 mai 2023*

Definiții și abrevieri utilizate în investigație și la redactarea raportului de investigație

AFER	▪ Autoritatea Feroviară Română
AGIFER	▪ Agenția de Investigare Feroviară Română
ASFR	▪ Autoritatea de Siguranță Feroviară Română
BEU	▪ S.C. Constantin Grup S.R.L
CED	▪ instalație centralizare electrodinamică
CNCF „CFR” SA	▪ Compania Națională de Căi Ferate „CFR” SA – managerul de infrastructură care administrează și întreține infrastructura feroviară publică
Conducerea locomotivei	▪ acționarea efectivă a comenzilor locomotivei, în vederea pornirii, deplasării și opririi locomotivei și, după caz, a remorcării trenului sau convoiului de vehicule feroviare la care aceasta este legată (<i>Instrucțiuni nr.201, art. 2, aliniatul 2</i>)
EC 076	▪ locomotiva electrică tip EC cu numărul de înmatriculare 91 53 0 430 076-6, locomotiva izolată care forma trenul de marfă nr.60514-1
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 (<i>Regulament (UE) nr.572/2020</i>)
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 cărui eliminare nu ar fi împiedicat producerea accidentului sau incidentului (<i>Regulament (UE) nr.572/2020</i>)
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 (<i>Regulament (UE) nr.572/2020</i>)
Hm	▪ Haltă de mișcare
IDM	▪ impiegat de mișcare - salariat absolvent al unui curs de calificare, autorizat să organizeze și să execute activități în legătură cu circulația trenurilor și manevra vehiculelor feroviare într-o stație de cale ferată. (<i>Regulamentul nr.005/2005, Anexa 4</i>)
IFTE	▪ Instalații fixe de tracțiune electrică
INDUSI	▪ instalație ce cuprinde echipament din cale și de pe locomotivă, pentru controlul punctual al vitezei trenurilor
IVMS	▪ Instalație de măsurare a vitezei cu memorie nevolatilă
DSV	▪ Dispozitiv de siguranță și vigilență de pe locomotivă
MT	▪ Ministerul Transporturilor
OMT	▪ ordinul ministrului transporturilor
OTF	▪ operator de transport feroviar
OUG	▪ ordonanță de urgență a Guvernului
RC	▪ regulatorul de circulație

Regulament de investigare	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 Hotărârea Guvernului nr.117/2010.
REV	Registrul european al vehiculelor.
RT	revizie tehnică planificată pentru locomotive – proces tehnologic care cuprinde constatare și analizare, însoțit de măsurare, comparare cu un calibru sau verificare funcțională pe standul de probă, urmată, când este cazul, de măsuri de corecție pentru restabilirea stării de bună funcționare și de efectuarea înregistrărilor
RTF	instalația de radio-telefon prin care se efectuează comunicarea între mecanicul de locomotivă, șef tren și IDM
SCB	instalații de semnalizare, centralizare și bloc
SMS	organizarea, măsurile și procedurile stabilite de un administrator de infrastructură sau de o întreprindere feroviară pentru a asigura gestionarea sigură a operațiunilor sale (<i>Directiva UE 2016/798, art.3</i>)
SNCFR	CNCF „CFR” SA - administratorul infrastructurii publice
SRCF Timișoara	Sucursala Regională de Căi Ferate Timișoara, sucursală a CNCF „CFR” SA - administratorul infrastructurii publice

CUPRINS

1. REZUMAT.....	5
2. INVESTIGAȚIA ȘI CONTEXTUL ACESTEIA	8
2.1. Decizia, motivarea acesteia și domeniul de aplicare	8
2.2. Resursele tehnice și umane utilizate	8
2.3. Comunicare și consultare.....	9
2.4. Nivelul de cooperare.....	9
2.5. Metode și tehnici de investigare. Metode de analiză pentru a stabili faptele și constatările	9
3. DESCRIEREA ACCIDENTULUI FERROVIAR	10
3.a. Producerea accidentului și informații de context.....	10
3.a.1. Descrierea accidentului	10
3.a.2. Victime, daune materiale și alte consecințe	11
3.a.3. Funcțiile și entitățile implicate	12
3.a.4. Compunerea și echipamentele trenului	12
3.a.5. Infrastructura feroviară.....	18
3.b. Descrierea faptică a evenimentelor.....	22
3.b.1. Lanțul evenimentelor care au dus la producerea accidentului	22
3.b.2. Lanțul evenimentelor de la producerea accidentului până la sfârșitul acțiunilor serviciilor de salvare	22
4. ANALIZA ACCIDENTULUI FERROVIAR	23
4.a. Roluri și sarcini	23
4.a.1. Întreprinderea feroviară.....	23
4.a.2. Administratorul de infrastructură	23
4.b. Materialul rulant, infrastructura și instalațiile tehnice.....	23
4.b.1. Materialul rulant.....	23
4.b.2. Infrastructura.....	25
4.b.3. Instalații tehnice	25
4.c. Factorii umani	25
4.c.1. Caracteristici umane și individuale	24
4.c.2. Factori organizaționali și sarcini	26
4.d. Mecanisme de feedback și de control, inclusiv gestionarea riscurilor și managementul siguranței, precum și procese de monitorizare.	26
4.e. Accidente anterioare cu caracter similar.....	27
5. CONCLUZII	27
5.a. Rezumatul analizei și concluzii privind cauzele accidentului	27
5.b. Măsurile luate de la producerea accidentului	30
5.c. Observații suplimentare	30
6. RECOMANDĂRI PRIVIND SIGURANȚA.....	31

1. SUMMARY

On 26th May 2022, at 16:24 o'clock, in the railway county Timișoara, track section Petroșani - Simeria (electrified double-track line), on the direct line of the railway station Merișor, km 61+046, in the running of freight train no. L88151 (light locomotive got by the railway undertaking SC Constantin Grup SRL), the locomotive EC 91 53 043 0076-6 derailed and overturned.

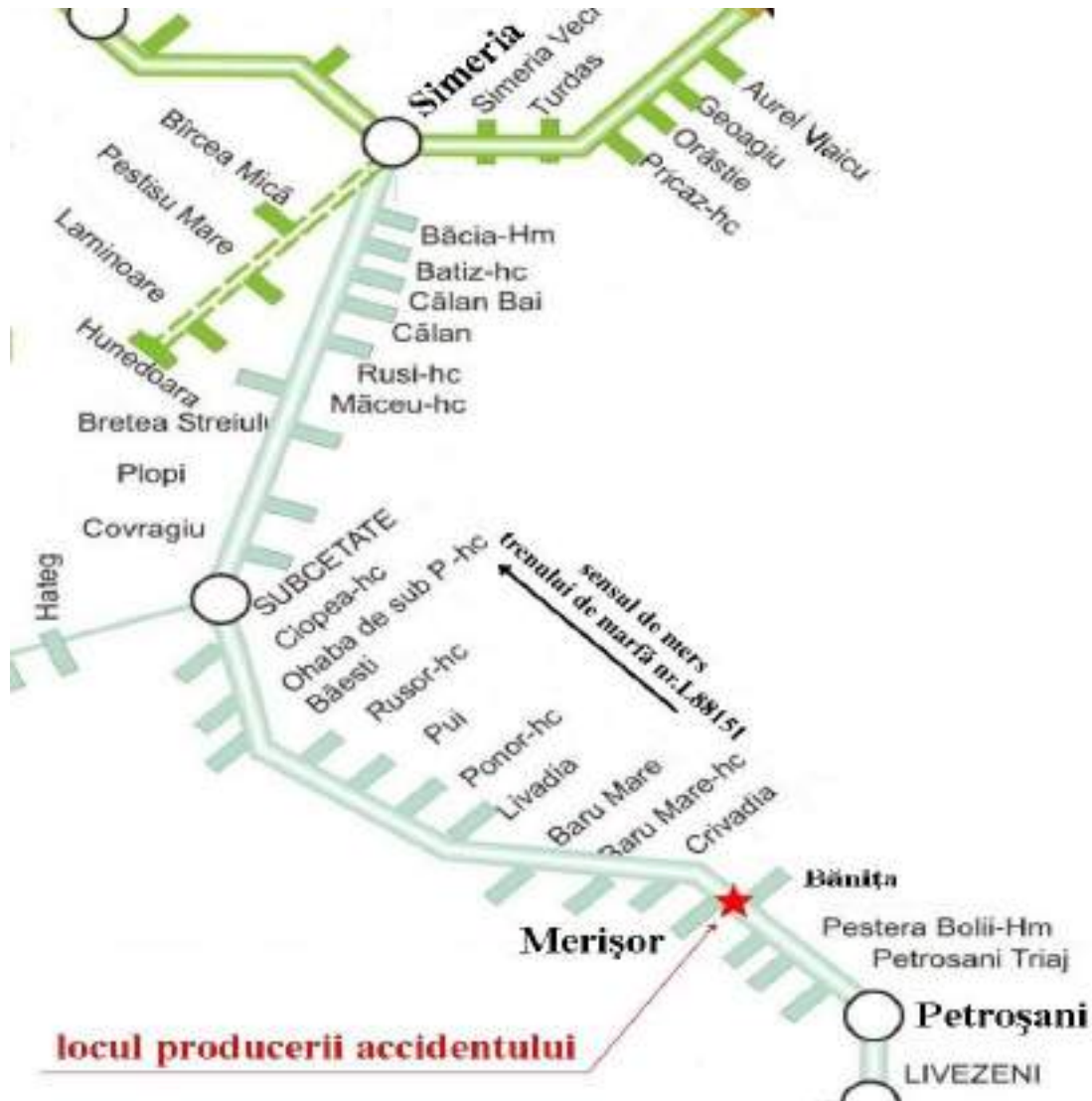


Figure no.1 – accident site

Accident consequences

Track superstructure

Following the accident, the parts of the track superstructure were not affected.

Railway equipments

IFTE

Following the derailment and overturning of the locomotive EC 076, three poles for the support of the contact line (poles LC 14, 16 and 17), geometry of the contact line was deranged on about 350 m, from which 200 m on the track II and 150 m on the line 3 from the railway station Merișor.

Rolling stock

There were damages at the locomotive.

Interruptions of the railway traffic

Following the accident, the traffic was closed between the railway stations Merișor and Crivadia. There was no power supply into the contact line between the station for the power conversion and supply Petroșani and insulated section Crivadia. At 23:10 o'clock, the traffic was resumed, by diesel hauling, on track II of the running line Merișor - Crivadia with speed restriction of 30 km/h between the entry signal of the railway station Merișor and the switch no.2 from this railway station. Track I Merișor - Crivadia rested closed for rerailling the locomotive derailed and for repairs at the contact line.

There were registered a total delay of 218 minutes at 3 passenger trains.

Injuries

Following the accident, the driver was injured, he being taken by the emergency services SMURD to the Emergency Hospital Petroșani.

Measures taken and works performed for resuming the traffic

For resuming the traffic it was asked the intervention of crane EDK 125 tf from the railway station Simeria Triaj.

*

*

*

The accident consisted in the derailment of the locomotive EC 076, a light one, on a curve and high slope. Leaving by the left wheels of the locomotive of the interior rail of the curve and its reclining on the right side, in the running direction, happened because it exceeded the running speed on that track section, considering the fact that the braking system did not properly work (the pipe for air supply of the brake cylinder nr.4 being unsoldered and detached at the joining with the brake cylinder and the air distributor KE insulated, so both the direct brake and the automatic one from the locomotive were out of work).

Analysing the findings and measurements made, after the accident, at the track superstructure and rolling stock, the documents submitted, the discussions and the result of questioning the staff involved, the investigation commission established, upon the definitions stipulated by the Regulation for implementation (EU) 2020/572, into chapter 4 „Accident analysis” the next causal factor:

Causal factor

Over-speeding more than 2,5 times, of the maximum accepted speed on the line, by the locomotive EC 076 during its running on a left curve, in the running direction, following the improper working of the braking systems, generated by the unsoldering and detachment of the pipe for air supply of the brake cylinder no.4 and locomotive running with the distributor KE insulated, it leading to the increase of the lateral dynamic forces, so exceeding the derailment stability limit and leaving of the rail by the locomotive wheels.

Contributing factors

None

Systemic factors

None.

SAFETY RECOMMENDATIONS

Considering the measures taken during the investigation by the railway undertaking SC Constantin Grup SRL, measures presented into chapter 5.b, the investigation commission considers unnecessary to issue any other recommendation.

2. INVESTIGAȚIA ȘI CONTEXTUL ACESTEIA

2.1. Decizia, motivarea acesteia și domeniul de aplicare

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*.

În temeiul art.20, alin.(3) din OUG nr.73/2019 *privind siguranța feroviară*, coroborat cu art.1 alin.(2) lit.c) din HG nr.716/02.09.2015 AGIFER poate decide deschiderea investigației în cazul producerii unor accidente feroviare care în condiții ușor diferite ar fi putut duce la accidente grave, stabilind comisia de investigare. În conformitate cu legislația națională (art.48 din *Regulamentul de investigare*) AGIFER are ca obligație investigarea tuturor accidentelor produse în circulația trenurilor.

Investigația este un proces desfășurat în scopul prevenirii accidentelor și incidentelor, care include strângerea și analizarea informațiilor, stabilirea condițiilor, inclusiv determinarea factorilor cauzali, contributivi și sistemici și, dacă este cazul, emiterea unor recomandări de siguranță.

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

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*.

AGIFER a fost avizată în data de 26.05.2022, despre producerea unui eveniment în circulația trenului de marfă nr.L88151, (locomotivă izolată). Evenimentul s-a produs pe raza de activitate a SRCF Timișoara, secția de circulație Petroșani - Simeria (linie dublă electrificată), pe linia II directă din Hm Merișor, km 61+046, prin deraierea și răsturnarea locomotivei izolate EC 076, aparținând OTF BEU.

Domeniile care au fost aprofundate în cadrul acestei investigații au fost următoarele:

- conformitatea și modul de realizare a mentenanței materialului rulant implicat în accident;
- competențele și modul de utilizare a resursei umane implicate în accident;
- asigurarea interfețelor între părțile implicate, din punct de vedere al respectării legislației din domeniul feroviar, a procedurilor din SMS și a codurilor de practică.

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

- stabilirea succesiunii evenimentelor care au dus la producerea accidentului;
- verificarea aspectelor relevante și ale evidențelor deținute de operatorii economici implicați privind acțiunea de apreciere (evaluare și analiză) a riscurilor; stabilirea factorilor cauzali și, dacă este cazul, a factorilor contributivi și/sau sistemici;
- 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 30.05.2022 prin decizia nr.427, Directorul General al AGIFER a numit comisia de investigare.

Investigația a fost efectuată de specialiști din cadrul AGIFER. Constatările tehnice la materialul rulant implicat în accident au fost efectuate de către membrii comisiei de investigare împreună cu reprezentanții operatorilor economici implicați și ai entităților responsabile cu întreținerea acestuia.

Constatările tehnice la suprastructura căii au fost efectuate de către membrii comisiei de investigare împreună cu reprezentanții operatorilor economici implicați în producerea accidentului.

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.

În cadrul investigației efectuate fluxul informațional și procesul de consultare instituit cu entitățile și personalul implicat în producerea accidentului feroviar a fost eficient. AGIFER a solicitat părților (entităților) implicate, documente și puncte de vedere. Toate constatările efectuate au fost înscrise în documente (procese verbale) înregistrate și 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 *Regulamentul de investigare*, în vederea asigurării informării părților interesate, proiectul raportului de investigare a fost înaintat către ASFR, CNCF și OTF BEU.

2.4. Nivelul de cooperare

Nu au fost identificate bariere în cooperarea cu actorii implicați în producerea accidentului. Mecanismele de cooperare au funcționat corespunzător și au facilitat obținerea rapidă și eficientă de date și informații.

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

Pentru stabilirea dinamicii producerii accidentului și a factorilor critici, au fost utilizate metode de analiză logică a datelor și informațiilor constituite ca date de intrare.

Au fost parcurse următoarele etape:

- 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 locomotivă;
- 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.

2.6. Dificultăți și provocări

Starea temporară de amnezie a mecanicului de locomotivă implicat în producerea accidentului a întârziat obținerea informațiilor rezultate din chestionarea acestuia.

2.7. Interacțiuni cu autoritățile judiciare

Urmare a solicitării efectuate de comisia de investigare către Parchetul de pe lângă judecătoria Hațeg, a fost transmisă către AGIFER o copie „conform cu originalul” a buletinului de analiza a verificării alcoolemiei a mecanicului de locomotivă implicat în producerea accidentului feroviar.

3. DESCRIEREA ACCIDENTULUI FEROVIAȚ

3.a. Producerea accidentului și informații de context

3.a.1. Descrierea accidentului

La data de 25.05.2022 a fost programat în circulație trenul de marfă nr.67205, aparținând OTF BEU, cu formare din stația CFR Vințu de Jos și având ca destinație stația CFR Sărulești. Trenul a ajuns în stația CFR Călan Băi la data de 26.05.2022, ora 13:30, unde a fost descompus în două cupluri de vagoane. Trenul de marfă nr.67205 a fost expedit din stația CFR Călan Băi la ora 14:05 și

a sosit în stația CFR Pui la data de 26.05.2022, ora 15:15, unde i-a fost atașată locomotiva EC 076 ca locomotivă împingătoare pe relația Pui-Bănița. Trenul de marfă nr.67205 a plecat din stația CFR Pui la ora 15:24 ajungând în stația CFR Bănița la ora 16:05 unde locomotiva EC 076 a fost dezlegată de la tren.

La data de 26.05.2022, ora 16:17, locomotiva EC 076, a plecat din stația CFR Bănița ca tren de marfă nr.L88151 (locomotivă izolată) către stația CFR Pui.

În timp ce locomotiva EC 076 se deplasa pe linia curentă dintre stația CFR Banița și halta de mișcare Merișor, mecanicul de locomotivă a comunicat, prin RTF către IDM din halta de mișcare Merișor, ca nu mai poate opri locomotiva. IDM din halta de mișcare Merișor a efectuat pentru trenul de marfă nr.L88151, parcurs de intrare la linia II, manevrând în instalația CED macazurile nr.2-10 (cap Y) în poziție pe abatere, cu acces pe firul II Merișor-Crivadia, deoarece pe firul I Merișor-Crivadia se afla trenul de marfă nr.88103, existând pericolul ajungerii acestui tren din urmă.

În aceste condiții, trenul de marfă nr.L88151 s-a angajat pe linia II din halta de mișcare Merișor, cu o viteză foarte mare, iar la trecerea acestuia pe secțiunea 034 cap Y, în dreptul km 61+046, s-a produs deraierea și răsturnarea pe partea dreaptă, sens de mers, a locomotivei EC 076.



Figura nr.2 – poză de la locul accidentului

După deraiere și răsturnare locomotiva EC 076 a mai parcurs, până la oprire, o distanță de aproximativ 90 m.

Circumstanțe externe la locul accidentului

Starea vremii nu a afectat modul de circulație al trenului și nici producerea accidentului.

Lucrări întreprinse în apropierea locului accidentului

Nu au fost efectuate lucrări la calea ferată sau în vecinătatea acesteia, anterior sau în momentul producerii accidentului.

Încadrare accident

Conform art.3 din OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară aprobată prin Legea nr.71/2020, accidentul produs în data de 26.05.2022 se încadrează ca și deraiere, iar în conformitate

cu prevederile din *Regulamentul de investigare* acest accident se clasifică la art.7 alin.(1) lit. b, respectiv *deraiieri de vehicule feroviare din compunerea trenurilor în circulație*.

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

Pierderi de vieți omenești și răniți

Nu au fost înregistrate pierderi de vieți omenești și răniți. Mecanicul de locomotivă al trenului de marfă nr.L88151 (locomotivă izolată), aparținând OTF BEU, a suferit traume și a necesitat un număr de 36 zile de concediu medical.

Încărcătură, bagaje și alte bunuri

Nu a fost cazul.

Pagube materiale:

➤ material rulant

S-au înregistrat pagube la locomotiva EC 076.

➤ infrastructură

Suprastructura căii

În urma producerii acestui accident nu au fost afectate elementele componente ale suprastructurii căii.

Instalații feroviare

IFTE

Ca urmare a producerii deraierei și răsturnării locomotivei EC 076, au fost ruși 3 stâlpi de susținere a liniei de contact (stâlpii LC 14, 16 și 17), geometria cablului de alimentare al liniei de contact a fost dereglată pe o porțiune de aproximativ 200 m pe firul II și pe o porțiune de aproximativ 150 m aferentă liniei 3 din halta de mișcare Merișor.

➤ 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 raportului de investigare, a fost de **1.205.834,38 lei cu TVA**.

În conformitate cu prevederile art.7, alin. (2) din *Regulamentul de investigare*, 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

Urmare a producerii acestui accident feroviar a fost închisă circulația trenurilor între halta de mișcare Merișor și halta de mișcare Crivadia. De asemenea a rămas fără tensiune linia de contact între stația de transformare și alimentare cu energie electrică Petroșani și zona neutră Crivadia. La ora 23:10 a fost reluată circulația pe firul II al liniei curențe Merișor-Crivadia cu restricție de viteză 30 km/h între semnalul de intrare al Hm Merișor și schimbătorul de cale nr.2 din această haltă de mișcare. Firul I Merișor-Crivadia a rămas închis pentru lucrări de repunere pe șine al locomotivei deraiate și reparații la linia de contact.

Au fost înregistrate întârzieri în circulația a 3 trenuri de călători cu un total de 218 minute.

3.a.3. Funcțiile și entitățile implicate

Entități implicate în producerea accidentului

CNCFR „CFR” SA

CNCFR „CFR” SA este managerul de infrastructură feroviară publică din România care administrează și întreține infrastructura feroviară publică. La momentul producerii accidentului feroviar CNCF „CFR” SA în calitate de administrator al infrastructurii feroviare publice avea

implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Directivei (UE) 2016/798 privind siguranța pe căile ferate comunitare, a OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară și a Ordinul ministrului transporturilor, infrastructurii și comunicațiilor nr.232/2020 privind eliberarea autorizației de siguranță administratorului/gestionarilor de infrastructură feroviară din România, aflându-se în posesia:

Autorizației de Siguranță cu numărul de identificare AS21003 valabilă de la data de 28.12.2021 până la data de 27.12.2026, prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română a confirmat îndeplinirea cerințelor stabilite prin legislația națională și acceptarea SMS al administratorului de infrastructură feroviară și permite acestuia să administreze/gestioneze și să exploateze o infrastructură feroviară.

CNCFR 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 Timișoara.

BEU

Este operator de transport feroviar de marfă. La data producerii accidentului BEU avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare deținând Licența pentru efectuarea serviciilor de transport feroviar cu numărul LTF 17, certificat unic de siguranță numărul RO1020210202 emise în conformitate cu legislația europeană și națională aplicabilă.

În conformitate cu prevederile *Regulamentului de transport pe căile ferate din România* OTF 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.

Funcțiile și rolurile personalului implicat în producerea accidentului

Funcțiile personalului implicat în producerea accidentului aparținând CNCF sunt:

- IDM de serviciu la data de 26.05.2022, de la ora 07:00, în Hm Merișor.

Funcțiile personalului implicat în producerea accidentului aparținând OTF BEU sunt:

- Mecanic locomotivă care a condus locomotiva EC 076 ;

3.a.4. Compunerea și echipamentele trenului

Trenul de marfă nr.L88151 era compus din locomotiva EC 076, (locomotivă izolată).

➤ **Constatări la locomotiva implicată în accident, EC 076 în Hm Merișor:**

Locomotiva se afla pe secțiunea 034 a Hm Merișor răsturnată pe partea dreapta cu postul I în față, pe sensul Petroșani – Simeria, ocupând gabaritul firului I de circulație.

La verificările vizuale în stare răsturnată s-a constatat:

- postul I cu urme de lovire, geamul frontal și geamul lateral din partea mecanicului (partea dreaptă) sparte și aparatele de pe pupitru desprinse;
- robinetul KD2 era între poziția III neutră și poziția IV de frânare ordinară, cu cheia în dispozitivul de înzăvorâre în poziția deschis;
- robinetul FD1 (frâna directă) în poziție defrânat;
- acoperișul era cu pantografele rupte, instalațiile AC (instalațiile de climatizare a posturilor de conducere) rupte la ambele posturi, disjunctorul locomotivei tip DBTF și descărcătorul de supratensiuni au fost găsite fără urme vizibile de lovire;
- exista o urmă de lovitură puternică pe acoperișul locomotivei în partea stângă la aproximativ 4 m fata de postul I;
- saboții de frână erau nestrânși pe bandaje, fără urme de încălzire, în cote, semiuzați;
- cilindrii de frână erau cu pistoanele retrase, cilindrul de frână nr.4 (osia IV), de la boghiul II, avea conducta de alimentare cu aer desfăcută din lipitură; (**figura nr.3**)
- cablul frânei de mână era smuls;

- bandajele fără urme de supraîncălzire, pe osia III roata din dreapta se observau urme de frecare;
- s-au verificat robinetele de golire a rezervorului principal și robinetele serviciilor auxiliare fiind găsite în poziția închis, la deschidere nu au fost sesizate emisii de aer;
- traversa dansantă de la boghiul II era cu urme vizibile de rupturi;
- butonul compresorului era în poziția conectat;
- butonul ventilației forțate era în poziția conectat;
- la postul I pe exterior tubul de 10 bar partea stângă era smuls, robinetul de aer era închis;
- tuburile de 5 bar erau cu robinetele de aer închise;
- la postul II pe exterior tuburile de 10 bar aveau robinetele de aer închise;
- tuburile de 5 bar erau cu robinetele de aer închise;
- plugul era deformat și rupt;
- farul colțar din partea dreaptă la postul I era spart;
- controlerul era în poziția „0”
- inversorul era în poziția înapoi.



Figura nr.3 – cilindru de frână nr.4 și conducta de alimentare cu aer

La verificările vizuale după ridicarea locomotivei din stare răsturnată s-au constatat:

- în postul nr.II aparatele de pe pupitru erau desprinse;

- robinetul KD2 era în poziția III neutră și înzăvorât; robinetul frânei directe era în poziție de frânare;
- inversorul de sens era în poziția blocat.

În sala mașinii s-au constatat următoarele:

- schimbătorul de regim era în poziția M;
- distribuitorul de aer KE era cu robinetul de izolare în poziție verticală;
- robinetele de izolare pneumatică a boghiurilor erau în poziția deschis;
- robinetele de izolare INDUSI și DSV erau în poziție deschis și sigilate;
- robinetele de acționare a pantografelor erau în poziția închis;
- clichetul DSV era izolat cu sigiliu rupt;
- pe blocul S52 siguranțele INDUSI și DSV erau anclanșate (asigurau circuitul închis);

➤ **constatări făcute în atelier la sediul SC Constantin Grup:**

A fost efectuată verificarea modului de frânare a locomotivei în următoarele situații, ocazie cu care s-au constatat următoarele:

1. Cu conducta de aer de la cilindrul nr.4 demontată:

a. La frânarea cu frâna directă FD1:

Presiunea în cilindrii de frână era 0,8 bar la boghiul 1 și 0 bar la boghiul 2;

b. La frânarea automată prin manipularea robinetului KD2 în poziție de frânare rapidă cu distribuitorul de aer KE în poziție izolat:

Presiunea în cilindrii de frână era 0 bar la boghiul 1 și 0 bar la boghiul 2;

c. La frânarea automată prin manipularea robinetului KD2 în poziție de frânare rapidă cu distribuitorul de aer KE în funcție:

S-a realizat în cilindrii de frână o presiune de 4,1 bar la boghiul 1 și 1,9 bar la boghiul 2;

d. Probă de etanșeitate:

Fără pierderi de aer.

2. Cu conducta de aer de la cilindrul nr.4 montată:

a. La frânarea cu frâna directă FD1:

S-a realizat în cilindrii de frână o presiune 3,8 bar.

b. La frânarea automată prin manipularea robinetului KD2 în poziție de frânare rapidă cu distribuitorul KE în poziție izolat:

Presiunea realizată în cilindrii de frână a fost 0 bar.

c. La frânarea automată prin manipularea robinetului KD2 în poziție de frânare rapidă cu distribuitorul de aer KE în funcție:

Presiunea realizată în cilindrii de frână a fost de 4,2 bar.

3. Cu conducta de aer de la cilindrul nr.4 slăbită:

a. Cu pierderi mici de aer

- la frânarea cu frâna directă FD1:

Presiunea realizată în cilindrii de frână a fost 3,2 bar.

b. Cu pierderi mari de aer – la frânarea cu frâna directă FD1:

Presiunea realizată în cilindrii de frână a fost:

- La boghiul nr.1 – 1 bar.;

- La boghiul nr.2 – 0,2 bar.

4. Cu pierderi mari de aer – la frânarea cu frâna automată prin acționarea robinetului mecanicului KD2 în poziție de frânare totală:

Presiunea realizată în cilindrii de frână a fost:

- La boghiul nr.1 – 4 bar.;

- La boghiul nr.2 – 2 bar.

5. Au fost măsurate cursele pistoanelor cilindrilor de frână, ocazie cu care s-au obținut următoarele valori:
- a. Cilindrul nr.1 – nu s-a putut determina cursa pistonului timonerie de frână fiind deformată;
 - b. Cilindrul nr.2 – 115 mm;
 - c. Cilindrul nr.3 – 65 mm;
 - d. Cilindrul nr.4 – 105 mm;

La toate aceste măsurători nu au fost luați în calcul și ceilalți consumatori de aer.

La proba cu frâna automată cu distribuitorul de aer KE în funcție și cu conducta cilindrului de frână nr.4 demontată, pentru determinarea timpului de epuizare a aerului s-au constatat:

- timpul de epuizare a aerului a fost de aproximativ 7 minute;
- după epuizarea aerului din instalația pneumatică (rezervor principal și conducta generală de aer) boghiul 1 a rămas cu 4 bari presiune în cilindri de frână iar la boghiul nr.2 cu 0 bari.

La proba cu frâna directă în poziție de frânare și conducta de la cilindrul de frână nr.4 demontată, pentru determinarea timpului de epuizare a aerului, s-a constatat un timp de epuizare a aerului de aproximativ 7 minute.

6. Au fost ridicate, pe un stand autorizat, diagramele de la robinetul mecanicului KD2 post 1 și a fost verificată frâna directă la postul nr.1 care a corespuns la probe.

➤ ***Probe și teste de parcurs efectuate cu locomotive similare:***

Deoarece la datele când au fost efectuate probele și testele de parcurs locomotiva EC 076, implicată în accident, avea o serie de avarii care nu permiteau efectuarea de probe dinamice au fost utilizate două locomotive din aceeași clasă, seria EC, similare din punct de vedere constructiv, al schemelor electrice și pneumatice:

1. La data de 07.07.2022, în stația CFR Fetești, pe linia 9 stație, cu locomotiva EC 017, au fost efectuate verificări referitoare la modul de comportare a locomotivei, la probele referitoare la reducerea vitezei locomotivei, utilizând motoarele de tracțiune cu sensul de rotație inversat, ca urmare a acestor probe s-au constatat:

- La o viteză de 25 km/h s-a manevrat inversorul în poziția „înapoi”, controlerul a fost manipulat pe poziția 1, s-a produs un efect puternic de frânare iar curentul pe motoarele de tracțiune a ajuns la aproximativ 400 A, fără deconectare a disjunctivului locomotivei. În aceleași condiții ca mai sus, la manipularea controlerului pe poziția 2, curentul a ajuns la aproximativ 800 A, fără deconectare a disjunctivului locomotivei.

2. La data de 27.10.2022, a fost efectuată o probă de parcurs pe secția de circulație Petroșani – Simeria, cu locomotiva izolată EC 166, aparținând OTF BEU, între stația CFR Bănița și Hm Merișor. Probele au fost efectuate cu locomotiva având izolată frâna pneumatică la boghiul I, al doilea boghiu în sensul de mers. Boghiul II a avut frâna pneumatică în funcție. Cu ocazia probelor s-a urmărit efectul de frânare realizat la coborârea locomotivei pe pantă utilizând frâna directă apoi frâna pneumatică.

- În urma frânărilor efectuate, s-a constatat că viteza locomotivei a putut fi menținută în limitele admise și a putut fi oprită în punctele cu declivități cele mai mari.

Date referitoare la ERI, mentenanța locomotivei EC 076 și a instalațiilor acesteia:

- locomotiva EC 076 a fost construită în anul 1978;
- mentenanța locomotivei EC 076, a fost asigurată de către SC Constantin Grup SRL, care în calitate sa de ERI deținea la data producerii accidentului:
 - certificat de conformitate al unei entități responsabile cu întreținerea (ERI), nr.RO/31/0021/0029, care confirmă acceptarea sistemului de întreținere;
 - certificat de conformitate pentru funcții de întreținere nr.RO/33/0021/0030, care confirmă acceptarea sistemului de întreținere,

în conformitate cu directiva (UE) 2016/798 al Parlamentului European și a Consiliului și cu Regulamentul de punere în aplicare (UE) 2019/779 al Comisiei. Conform acestora, SC Constantin Grup SRL, este certificat pentru toate cele trei funcții ale sistemului de întreținere.

- ultima reparație de tip RR a fost efectuată în data de 23.08.2018 la SC Constantin Grup SRL;
- locomotiva EC 076 a efectuat ultima revizie, de tip RT la data de 06.05.2022 la SC Constantin Grup SRL;
- locomotiva EC 076 a efectuat ultimele revizii intermediare RInt și RAc (revizia la 7 zile), în data de 13.05.2022 și în data de 20.05.2022;

Constatări rezultate din interpretarea datelor înregistrate de vitezometrul tip Hasler de pe locomotiva EC 076:

Pentru citirea și interpretarea benzii de vitezometru *Hasler*, a fost utilizate prevederile din „Îndrumătorul pentru organizarea citirii și prelucrării benzilor de vitezometru”, ediția 1972, Ministerul Căilor Ferate.

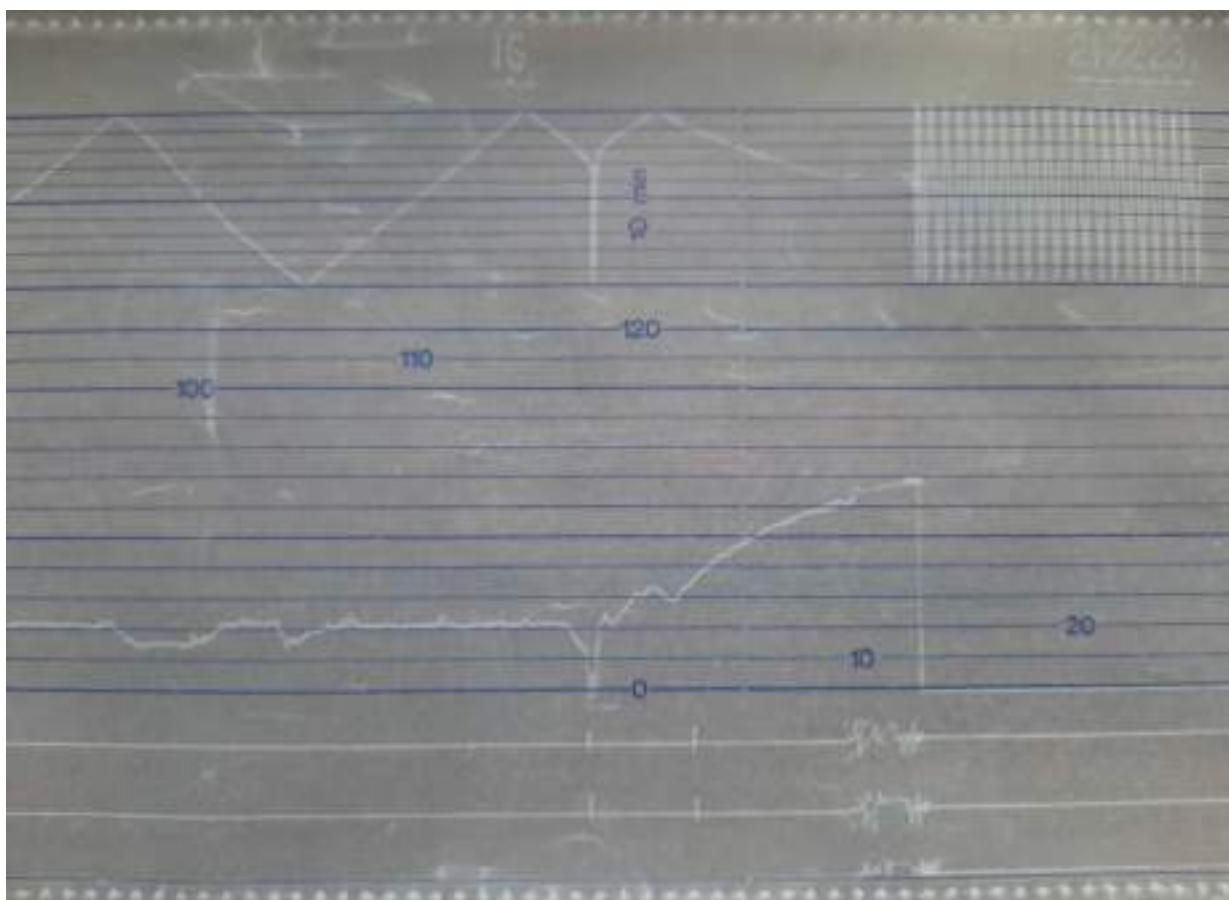


Foto nr.1 – cuponul de bandă Hasler extras din vitezometrul locomotivei EC 076

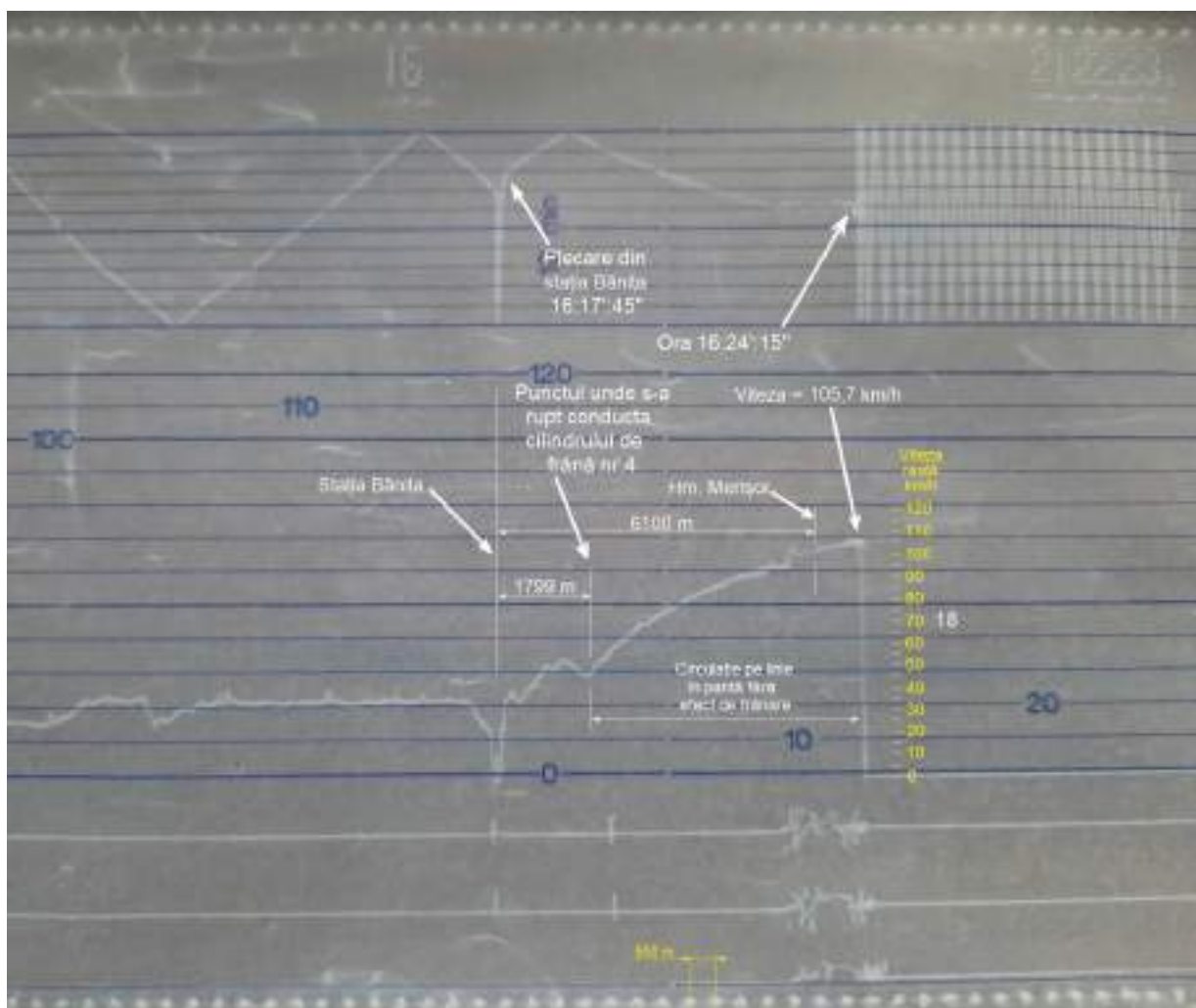


Figura nr.4 – cuponul de bandă Hasler extras din vitezometrul locomotivei EC 076, cu interpretarea înregistrărilor

Pentru citirea benzii de vitezometru trebuie ținut cont de următoarele elemente:

- Cadranul vitezometrului este de 180 Km/h;
- Banda de vitezometru are viteza maximă pe graficul vitezei de 120 Km/h, corelând cu cadranul de vitezometru, avem pentru înălțimea de 40 mm pe graficul vitezei, viteza de 180 km/h, rezultând astfel pentru o înălțime de 1 mm o viteza de 4,5 km/h;
- 2,5 mm/orizontală de bandă reprezintă 500 m parcurși, rezultând pentru 1 mm/orizontală de bandă o distanță de 200 m parcurși.

Ținând cont de toate elementele enumerate mai sus, au fost determinate pe banda de vitezometru următoarele date:

- locomotiva sosește în stația CFR Bănița la ora 16:03;
- staționează 15 minute în stația CFR Bănița;
- pleacă ca locomotivă izolată spre stația CFR Pui (în direcția Simeria) la ora 16:18;
- viteza crește treptat de la 0 la 105,73 km/h parcurgând o distanță de 7,2 km, după care scade brusc la 0 km/h (vezi foto nr.1 și figura nr.4).

3.a.5. Infrastructura feroviară

Linii

Accidentul s-a produs pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Timișoara, secția de circulație Petroșani – Simeria, pe linia II directă din halta de mișcare Merișor aferentă firului II Merișor - Crivadia, km 61+046, între schimbătorul de cale nr.2 (km 61+300) și semnalul de intrare în Hm Merișor (km 60+820), linie ferată interoperabilă, electrificată administrată de CNCF „CFR” SA.

În zona producerii evenimentului, proiecția în plan orizontal a traseului căii este curbă cu deviație stânga în sensul de circulație al trenului. Curba este compusă dintr-un arc de cerc cu rază constantă $R=185\text{ m}$, supraînălțare $h=35\text{ mm}$, supralărgire $s=20\text{ mm}$, care se racordează cu aliniamentele adiacente prin intermediul a două curbe de racordare. Punctele caracteristice ale curbei fiind $AR=60+820$, $RC=60+900$, $CR=61+240$ și $RA=61+305$. Deraierea s-a produs la $\text{km } 61+046$ în cuprinsul curbei circulare.

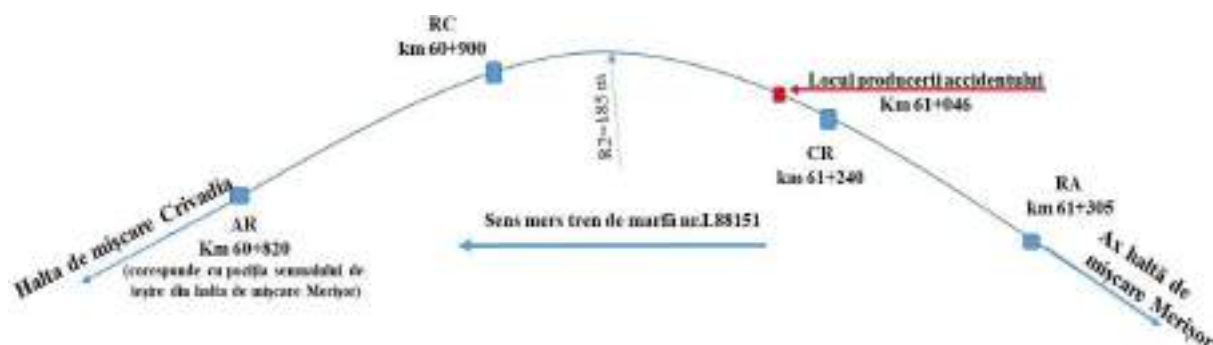


Figura nr.5 - Reprezentarea schematică a curbei pe care s-a produs accidentul feroviar

Suprastructura căii ferate pe zona producerii accidentului este alcătuită din șine tip 49, cale cu joante, panouri cu lungimea de 30 m, traverse normale de lemn, prindere indirectă tip K.

Profilul longitudinal al căii este cu declivitate 17 mm/m (pantă în sensul de mers al trenului) iar în planul transversal profilul este rambleu cu înălțimea de aproximativ 1,50 m.

Viteza de circulație a trenurilor, pe zona producerii evenimentului, era de 40 km/h.

Circulația trenurilor între haltele de mișcare Merișor – Crivadia se efectuează după sistemul blocului de linie automat, la intervale de sector de bloc.

Date constatate cu privire la linie

În urma verificărilor efectuate nu au fost identificate urme de escaladare pe ciuperca șinei, s-a considerat prima urmă de deraiere la $\text{km } 61+046$, în apropierea primului stâlp LC 14 lovit. Acest punct a fost marcat cu punctul „0” pe firul exterior al curbei.

De la punctul „0” în sens invers sensului de mers al trenului, au fost marcate 50 de puncte reper, situate la echidistanța de 0,50 m, pe șina exterioară a curbei și au fost numerotate cu cifre arabe pozitive.

Măsurarea săgeților a fost efectuată cu o coardă cu lungimea de 10 m în punctele 0, 10, 20, 30, 40, 50 și 60.

În stare răsturnată locomotiva a parcurs aproximativ 90 m până la oprire.

Măsurătorile la ecartament și nivelul transversal al căii au fost efectuate cu tipar tip Geismar tip RCA 1435 mm, S/N: 1910-40273.

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

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

Valorile săgeților sunt prezentate în diagrama nr.3.

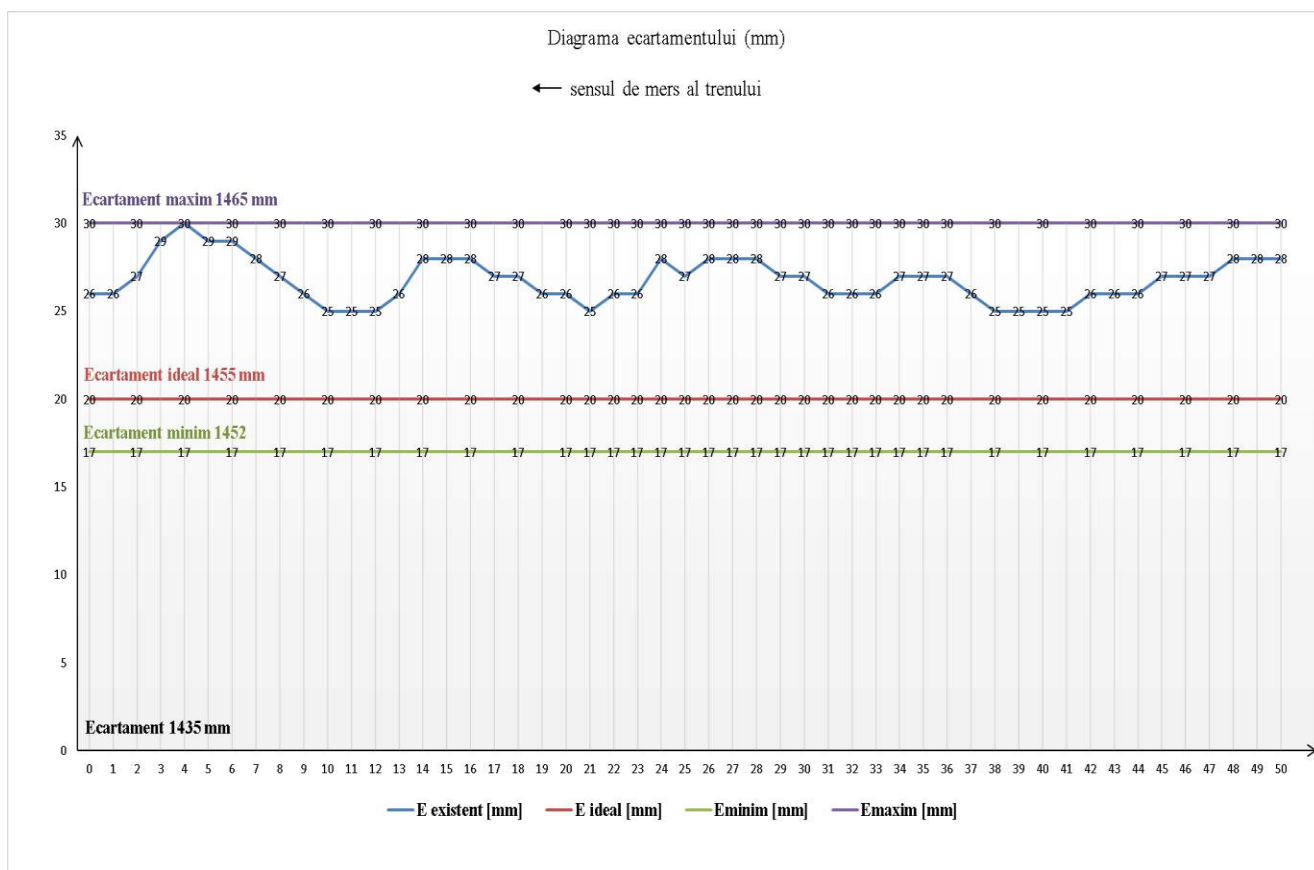


Diagrama nr. 1 - Diagrama ecartamentului

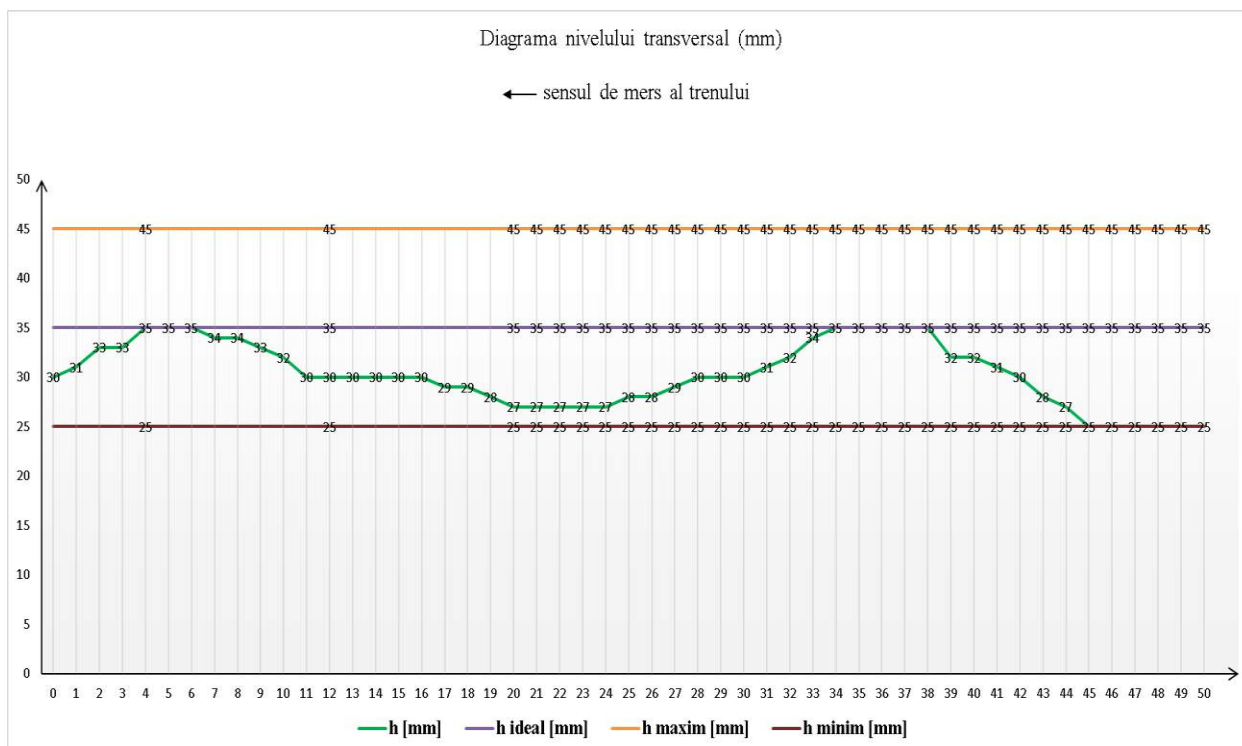


Diagrama nr. 2 - Diagrama nivelului transversal

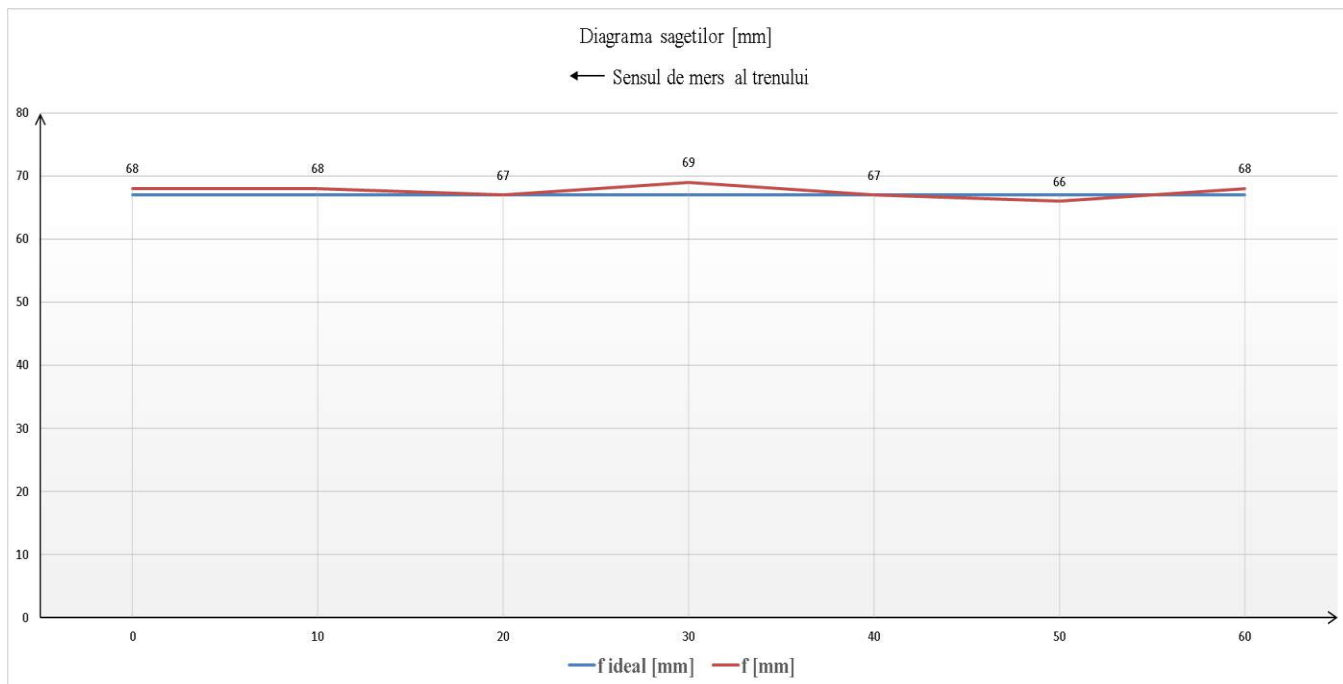


Diagrama nr. 3 - Diagrama săgeților

Referitor la ecartamentul căii – diagrama nr.1

La liniile în exploatare, la care viteza maximă de circulație este mai mică de 120 km/h, toleranțele în exploatare, pentru ecartamentul nominal de 1435 mm, sunt +10 mm/-3 mm. Astfel, pentru zona cuprinsă între km 60+900 și km 61+240 a curbei circulare cu supralărgirea de 20 mm, ecartamentul maxim prescris de *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989* este de 1465 mm (1435 mm + 20 mm supralărgirea în curba cu R=185 m + 10 mm toleranța maximă) și ecartamentul minim este de 1452 mm (1435 mm + 20 mm supralărgirea în curba cu R=185 m - 3 mm toleranța minimă).

Ecartamentul măsurat cu ocazia verificării stării a liniei se încadrează în toleranțele admise de *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*.

Referitor la nivelul transversal al căii – diagrama nr.2:

Toleranțele la nivelul transversal prescris al unui fir față de celălalt, atât în aliniament cât și în curbă, sunt de ±10 mm la liniile cu viteza maximă de cel mult 50 km/h, cu condiția ca variația nivelului în limita acestor toleranțe să se facă uniform pe o distanță de cel puțin 600 ori valoarea abaterii.

Astfel, pentru zona cuprinsă între km 60+900 și km 61+240 a curbei circulare cu supraînălțarea de 35 mm, nivelul transversal maxim admis este de 45 mm și nivelul transversal minim admis este de 25 mm.

Măsurătorile efectuate cu tiparul la verificarea tehnică a suprastructurii CF după deraierea din data de 26.05.2022 au scos în evidență faptul că nivelul transversal se încadrează în toleranțele admise de *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*.

Referitor la direcția căii – diagrama nr.3

Pe porțiunea de curbă unde a avut loc deraierea au fost măsurate săgețile la mijlocul corzii de 10 m, din 5 m în 5 m. Toleranțele la săgeți se încadrează în toleranțele admise de *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*.

Starea tehnică a șinelor:

Pe zona producerii accidentului, șinele nu prezintă uzuri verticale și/sau laterale.

Starea tehnică a traverselor:

Traversele pe zona producerii accidentului sunt de lemn, în stare bună, cu prinderea activă și completă.

Prisma de piatră spartă:

Pe zona producerii accidentului prisma de piatră spartă este corespunzătoare.

3.b. Descrierea faptică a evenimentelor

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

Evenimente anterioare producerii accidentului

La data de 25.05.2022 a fost programat în circulație trenul de marfă nr.67205, aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SC Constantin Grup SRL, cu formare din stația CFR Vințu de Jos având ca destinație stația CFR Sărulești. Trenul a ajuns în stația CFR Călan Băi la data de 26.05.2022, ora 13:30, unde a fost descompus în două cupluri de vagoane. Trenul de marfă nr.67205 a fost expedit din stația CFR Călan Băi la ora 14:05 și a sosit în stația CFR Pui la data de 26.05.2022, ora 15:15 unde i-a fost atașată locomotiva EC 076 ca locomotivă împingătoare pe relația Pui-Bănița. Trenul de marfă nr.67205 a plecat din stația CFR Pui la ora 15:24 ajungând în stația CFR Bănița la ora 16:05 unde locomotiva EC 076 a fost scoasă din compunerea trenului.

La data de 26.05.2022, ora 16:17, locomotiva EC 076, a plecat din stația CFR Bănița ca tren de marfă nr.L88151 (locomotivă izolată) către stația CFR Pui.

După plecarea locomotivei EC 076 din stația CFR Bănița, datorită declivității secției de circulație de 17 mm/m, mecanicul de locomotivă a făcut frânări repetate utilizând frâna directă a locomotivei (robinetul FD1) pentru a menține viteza de 40 km/h, prescrisă în livretul cu mersul trenurilor de marfă pe Regionala CF Timișoara – secția Bănița - Pui. În timpul unei frânări, după parcurgerea unei distanțe de 1799 m, conducta de alimentare cu aer a cilindrului de frână numărul 4 s-a dezlipit din lipitură și s-a desprins din prindere, astfel frâna directă a locomotivei nu a mai fost eficientă. Din cauza faptului că distribuitorul de aer KE, al frânei automate, era izolat aceasta nu producea efect, astfel că la golirea conductei generale de aer, comandată de intrarea în acțiune a instalației DSV, nu s-a produs frânarea locomotivei. Menționăm că, mecanicul de locomotivă a lăsat intenționat pedala instalației neapăsată pentru intrarea în acțiune a instalației DSV și frânarea locomotivei, însă viteza a continuat să crească până a ajuns la 105,7 km/h.

În timp ce locomotiva EC 076 se deplasa pe linia curentă dintre stația CFR Bănița și Hm Merișor, mecanicul de locomotivă a comunicat prin RTF, către IDM din Hm Merișor, că nu mai poate opri locomotiva. IDM din Hm Merișor a luat decizia și a reușit în timp operativ să efectueze pentru trenul de marfă nr.L88151, parcurs de intrare la linia II, manevrând în instalația CED macazurile nr.2-10 (cap Y) în poziție pe abatere, cu acces pe firul II Merișor-Crivadia, deoarece pe firul I Merișor-Crivadia se afla trenul de marfă nr.88103, existând pericolul ajungerii acestui tren din urma.

În aceste condiții, trenul de marfă nr.L88151 s-a angajat pe linia II din Hm Merișor, cu o viteză foarte mare (105,7 km/h), iar la trecerea acestuia pe secțiunea 034 cap Y, în dreptul km 61+046, s-a produs o înclinare a locomotivei în partea dreaptă a sensului de mers, datorită forțelor centrifuge, urmată de deraierea și răsturnarea pe partea dreaptă, sens de mers.

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

Declanșarea planului de urgență feroviar

Imediat după producerea accidentului feroviar, un angajat al CNCFR care era în apropierea locului producerii accidentului, a alertat serviciul public de urgență la numărul unic pentru apeluri de urgență 112 și a ajutat mecanicul de locomotivă să iasă prin geamul frontal al locomotivei. Un echipaj SMURD, care au fost alertat prin serviciul de urgență 112, a sosit la fața locului, în jurul orei 16:40 a

acordat primul ajutor medical de urgență mecanicului de locomotivă după care l-a transportat la Spitalul de Urgență Petroșani.

Imediat după producerea accidentului feroviar, declanșarea planului de intervenție pentru înlăturarea pagubelor și restabilirea circulației trenurilor s-a realizat prin circuitul informațiilor precizat în *Regulamentul de investigare*, în urma cărora la fața locului s-au prezentat reprezentanți ai AGIFER, CNCFR și a Postului de Poliție Transporturi Petroșani.

Ulterior, după circa 6 ore, au ajuns la locul producerii accidentului și reprezentanți ai OTF BEU.

Pentru eliberarea liniilor CF de materialul rulant afectat în urma producerii acestui accident, în vederea începerii lucrărilor de refacere a suprastructurii căii, a fost solicitată îndrumarea trenului de intervenție de pe SRCF Timișoara.

4. ANALIZA ACCIDENTULUI FEROVIAIAR

4.a. Roluri și sarcini

4.a.1. Administratorul de infrastructură CNCF „CFR” SA

În conformitate cu prevederile HG nr.581/1998 privind înființarea CNCF „CFR” SA în calitate de administrator al infrastructurii feroviare publice, are printre sarcinile principale asigurarea stării de funcționare a liniilor, instalațiilor și a celorlalte elemente ale infrastructurii feroviare la parametrii stabiliți.

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.

Întrucât, în urma constatărilor efectuate nu au fost identificate neconformități legate de starea tehnică a infrastructurii feroviare, comisia de investigare consideră că CNCF „CFR” SA nu a fost implicat într-un mod critic din punct de vedere al siguranței, în producerea acestui accident.

4.a.2. Întreprinderile feroviare

OTF BEU

BEU, 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 BEU este și entitate certificată 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.

Întrucât, în cursul investigației s-a constatat că locomotiva EC 076, care circula în trasă izolată, prezenta un defect la sistemul pneumatic, defect produs prin dezlipirea și desfacerea conductei de alimentare cu aer a cilindrului de frână nr.4 cât și circulației locomotivei având distribuitorul KE izolat, comisia de investigare consideră că **OTF BEU a fost implicată, în mod critic din punct de vedere al siguranței, în producerea acestui accident.**

Funcțiile implicate în mod critic, din cadrul OTF BEU, au fost:

- Mecanic locomotivă care a condus locomotiva EC 076;

4.b. Materialul rulant, infrastructura și instalațiile tehnice

4.b.1. Materialul rulant

Având în vedere constatările, verificările și măsurătorile efectuate la materialul rulant implicat în deraiere, după producerea accidentului, prezentate în prezentul raport se poate afirma că starea tehnică a materialului rulant a determinat producerea accidentului feroviar.

Așa cum a fost prezentat în capitolul 3.a.4, s-a constatat la locomotivă, conducta de aer care face legătura dintre cilindrul de frână numărul nr.4 și conducta de aer pentru alimentarea cu aer a cilindrilor de frână montată pe boghiu, era dezlipită și desfăcută din lipitură (acest cilindru de frână acționează timonerie de frână a roților aferente osiei 4).

În urma analizei rezultatelor probelor efectuate în unitatea SC Constantin Grup, comisia de investigare a ajuns la concluzia că defectul apărut la conducta de alimentare a cilindrului de frână nr.4 a dus la imposibilitatea frânării locomotivei cu frâna directă.

Luând în considerare:

- declarația mecanicului de locomotivă care menționează că deliberat a lăsat instalația DSV să intre în acțiune (prin eliberarea pedalei DSV), golindu-se astfel conducta generală de aer fără să se producă frânarea de urgență;
- faptul că instalația INDUSI a intrat în acțiune la depășirea semnalului de intrare care era pe oprire, fără efect de frânare;
- probele efectuate în unitatea SC Constantin Grup SRL, cu distribuitorul de aer KE izolat sau în funcție și probele de parcurs pe relația Bănița – Merișor,

s-a concluzionat că, la momentul producerii accidentului frâna automată a locomotivei era scoasă din funcție, prin aducerea mânerului robinetului de izolare a distribuitorului de aer KE în poziție orizontală.

După aducerea locomotivei din stare răsturnată în stare normală mânerul de izolare a distribuitorului de aer a fost găsit în poziție verticală, (distribuitorul fiind activ). Acest lucru fost posibil datorită unei caracteristici tehnice a distribuitorului de aer care a fost construit astfel încât mânerul de izolare să revină în poziția de activare a distribuitorului, (a se vedea „, Descrierea frânelor automate cu aer comprimat HILDEBRAND – KNORR pentru vagoane de marfă și călători și KNORR pentru automotoare, ed. Ministerul Transporturilor , 1986)

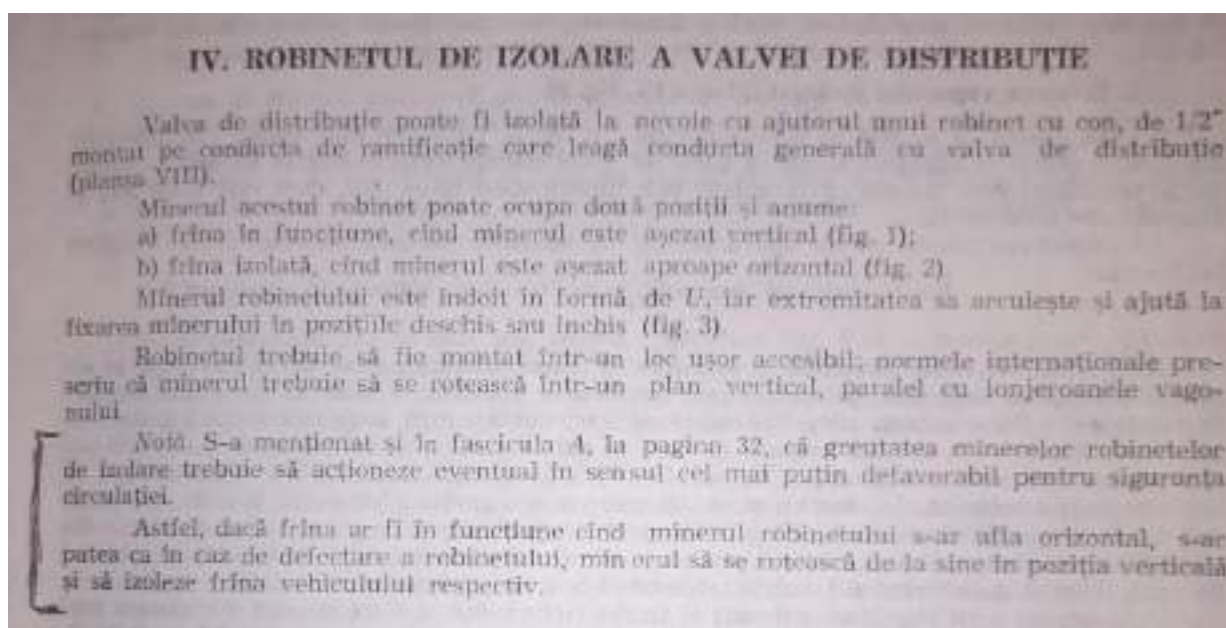


Foto nr.2 – extras din „Descrierea frânelor automate cu aer comprimat HILDEBRAND – KNORR pentru vagoane de marfă și călători și KNORR pentru automotoare, ed. Ministerul Transporturilor, 1986”

Aducerea robinetului de izolare a distribuitorului KE din stare orizontală (distribuitor izolat), în stare verticală (distribuitor în funcție), s-a produs cel mai probabil din cauza șocurilor mecanice mari la care a fost supusă locomotiva din cauza încercărilor repetate de aducere a locomotivei din stare răsturnată în stare normală.

În concluzie, **dezlipirea și desfacerea conductei de aer a cilindrului de frână nr.4**, în urma efectuării unei frânări de serviciu, a reprezentat un **factor critic** al producerii acestui accident. Întrucât acest factor critic reprezintă un eveniment care, după toate probabilitățile, dacă ar fi fost

eliminat, ar fi putut împiedica producerea accidentului, comisia de investigare consideră că acesta a intrat în compunerea **factorului cauzal** al accidentului.

Circulației locomotivei având distribuitorul KE izolat, a reprezentat un **factor critic** al producerii acestui accident. Întrucât acest factor critic reprezintă o acțiune care, după toate probabilitățile, dacă ar fi fost eliminat, ar fi putut împiedica producerea accidentului, comisia de investigare consideră că acesta a intrat în compunerea **factorului cauzal** al accidentului.

Combinarea acestora a condus la o funcționare necorespunzătoare a sistemelor de frânare de pe locomotiva EC 076 (frâna directă și frâna automată), fapt ce a condus la imposibilitatea menținerii vitezei de circulație în timpul circulației pe o zonă cu pantă de 17 mm/m.

4.b.2. Infrastructura

Având în vedere constatările efectuate la suprastructura căii, menționate în prezentul raport, se poate afirma că starea tehnică a suprastructurii căii nu a favorizat producerea accidentului feroviar.

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

Mecanicul de locomotivă care a condus locomotiva EC 076, în trasă izolată ca pe relația Bănița Pui, ca tren de marfă nr.L88151, implicat în accident, era în posesia următoarelor permise, certificate pentru confirmarea competențelor profesionale generale, certificat complementar, certificat medical și certificat psihologic:

- permis de mecanic de locomotivă nr.RO 71 2017 2370 valabil până la data de 11.12.2027, emis de ASFR;
- certificat pentru confirmarea periodică a competențelor profesionale generale valabil până la data de 01.10.2023, emis de Centrul Național de Calificare și Instruire Feroviară – CENAFER;
- certificat complementar care indică infrastructura pe care mecanicul de locomotivă este autorizat să conducă și materialul rulant pe care mecanicul de locomotivă este autorizat să îl conducă nr.202036 emis la data de 26.03.2022, valabil până la data de 09.06.2023, emis de OTF BEU;
- aviz medical seria HD nr.653/3555 din data de 27.09.2021, emis de Centrul Medical Promed;
- aviz psihologic HD nr.1030 - 0333 din data de 22.09.2021, emis de BERAR ȘI KELEMEN.

Din declarațiile mecanicului de locomotivă au fost obținute informații care au confirmat înlănțuirea evenimentelor premergătoare deraierii și răsturnării locomotivei:

- după plecarea din stația CFR Bănița, în tunel, locomotiva nu mai putea fi frânată;
- distribuitorul de aer KE avea robinetul de izolare era în poziție orizontală;
- a lăsat pedala instalației DSV neapăsată pentru a se produce frânarea de urgență datorită intrării în acțiune a instalației DSV;
- a anunțat prin stația radio emisie recepție pe impiegatul de mișcare din Hm Merișor că a scăpat locomotiva la „vale”;

Din analiza celor declarate și verificările efectuate în timpul investigării, comisia de investigare a concluzionat faptul că, sunt indicii suficiente care să conducă la ideea că mecanicul de locomotivă a condus locomotiva cu distribuitorul KE izolat și implicit cu frâna automată scoasă din funcție, fără a se putea stabili dacă această izolare a fost făcută de către mecanicul implicat sau anterior, caz în care mecanicul implicat nu a verificat funcționarea frânei automate.

Faptul că distribuitorul KE a fost izolat la momentul producerii accidentului a avut ca rezultat eliminarea uneia dintre barierele sistemului prin scoaterea din funcție a frânei automate.

4.c.2. Factori organizaționali și sarcini

Conform documentelor puse la dispoziția comisiei de investigare, în sistemul de management al siguranței, pentru acoperirea cerinței 3.2. *Obiectivele de siguranță și planificarea* din Anexa I la Regulamentul (UE) nr.762/2018 al Comisiei de stabilire a unor metode comune de siguranță privind cerințele sistemului de management al siguranței, și ținând cont de factorul cauzal identificat, OTF BEU deține următoarele proceduri:

- Procedura P – SMS 10 – *Gestionarea activelor*, prin care este organizată activitatea de gestionare a activelor (inclusiv a materialului rulant);
- Procedura P – SMS 05 *Obiectivele de siguranță și planificarea*; pentru menținerea și îmbunătățirea performanței în materie de siguranță a circulației

Din analiza acestor proceduri OTF BEU, are la nivelul organizației reglementări privind modul de gestionare a activelor (inclusiv a parcului de locomotive), se constată că este prevăzut un plan de menținere a parcului de locomotive în exploatare, în condiții de siguranță a circulației prin implicarea organizației la toate nivelurile de conducere.

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

OTF BEU

La momentul producerii accidentului feroviar, **OTF** în calitate de operator de transport feroviar, deținea certificatul unic de siguranță cu numărul de identificare UE: nr.RO1020210202 emis la data de 10.12.2021 cu valabilitate de la data de 11.12.2021 până la data de 10.12.2026 care confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al întreprinderilor feroviare, inclusiv prevederile adoptate de întreprinderea feroviară în vederea îndeplinirii cerințelor specifice necesare pentru exploatarea în condiții de siguranță pe rețeaua de cale ferată, în conformitate cu Directiva (UE) 2016/798 și cu legislația națională aplicabilă.

În conformitate cu certificatul unic de siguranță deținut la momentul producerii accidentului, **OTF** este autorizat să efectueze servicii de transport feroviar pe secția de circulație unde s-a produs accidentul, conform poziției nr.20 din Lista secțiilor de circulație acceptate în cadrul evaluării pentru eliberarea certificatului de siguranță.

În lista vehiculelor feroviare motoare acceptate în cadrul evaluării pentru eliberarea certificatului unic de siguranță, la poziția nr.14, se regăsește înscrisă locomotiva **EC 076**, locomotiva implicată în accident pentru care OTF este deținătorul.

În cursul investigației, comisia de investigare a verificat dacă OTF și-a instituit propriul sistem de management al siguranței în conformitate cu articolul 9 din Directiva (UE) nr.2016/798 A PARLAMENTULUI EUROPEAN ȘI A CONSILIULUI din 11 mai 2016, privind siguranța feroviară și că întrunește cerințele stabilite în STI, MCS și OCS pentru a controla riscurile și pentru a presta servicii de transport în cadrul rețelei în condiții de siguranță, conform prevederilor aceluiași act normativ.

Conform documentelor puse la dispoziția comisiei de investigare, în sistemul de management al siguranței, pentru acoperirea cerinței 3.1. Măsuri pentru abordarea riscurilor din Anexa I la Regulamentul (UE) nr.762/2018 al Comisiei de stabilire a unor metode comune de siguranță privind cerințele sistemului de management al siguranței, OTF BEU, are următoarele proceduri:

- P - SMS 03 Măsuri pentru abordarea riscurilor;
- P - SMS 04 Evaluarea riscurilor;
- P - SMS 05 Obiectivele de siguranță și planificarea;
- P - SMS 12 Gestionarea modificărilor;
- P - SMS 13 Gestionarea situațiilor de urgență;
- P - SMS 14 Gestionarea situațiilor de urgență.

În urma verificării procedurilor, puse la dispoziția comisiei, s-a constatat că:

➤ În Cap.7 din P - SMS 04, sunt evidențiate categoriile de riscuri identificate și anume:
- 7.8 Registrul de riscuri asociate activității de transport și manevră feroviară – Riscuri generate de activitățile proprii datorate factorului tehnic și factorului uman și organizațional: lista de identificare a pericolelor și riscurilor asociate activității de transport și manevră feroviară, este prezentată în Anexa 7.8 la P - SMS 04,

Din analiza Anexei 7.8 la P - SMS 04, ținând cont de modul în care s-a produs accidentul, s-a constatat că au fost identificate următoarele pericole:

- *pericole datorate factorului tehnic:*
 - executarea serviciului cu defecte la instalația de frână – poziția 18 ;
- *pericole datorate factorului uman:*
 - executarea serviciului de către personalul de exploatare în circulația trenurilor sau la manevră, fără a respecta reglementările privind frânarea trenurilor - poziția 31;
 - executarea serviciului de către personalul de exploatare în circulația trenurilor, fără a respecta reglementările privind frânarea trenurilor în timpul parcursului - poziția 33;
- Din analiza evidenței pericolelor, ținând cont de factorii cauzali identificați, s-a constatat că au fost identificate următoarele riscuri:
 - **depășirea vitezei de circulație** cu origine tehnică, pentru ținerea sub control fiind utilizat codul de practică: *Regulamentul nr. 002, Instrucțiuni, 201, Prescripții tehnice pentru reviziile și reparațiile planificate la locomotive electrice, diesel electrice și diesel hidraulice, prescripții tehnologice AFER pentru întreținerea și repararea locomotivelor electrice, diesel electrice și diesel hidraulice;*
 - **depășirea vitezei de circulație** cu origine eroare umana, pentru ținerea sub control fiind utilizat codul de practică: *Regulamentul nr. 002, Instrucțiuni, 201,*

4.e. Accidente anterioare cu caracter similar

Nu se aplică.

5. CONCLUSIONS

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

Upon the analysis of reading and interpretation of speed recording tape, the commission found over-speeding, the speed recorded by the speed recording tape was 105,7 Km/h, more than 2,5 times over the speed established in the point where the derailment happened, the speed established being 40 km/h.

Over-speeding of maximum speed accepted on the line was possible because the failure appeared at the pneumatic installation of the locomotive, consisting in the unsoldering and detachment of the pipe for air supply of the cylinder no.4, that led to an ineffective working both of the direct brake and of the insulation of the air distributor KE, (by this action the automatic brake of the locomotive being taken out of service, so being no effect of safety systems DSV respectively INDUSI), it running like insulated locomotive on a track section with characteristic slope of 17 mm/m.

The derailment of the locomotive EC 076 happened by its overturning, following the centrifugal force, generated by the over-speeding of the locomotive running speed; when the locomotive derailed, its speed was 105,7 km/h, on a track section with established speed of 40 km/h, on left curve in the running direction, radius 185 m and cant 35 mm.

At the accident site there was no derailment mark, the point 0 of the derailment was the first pole of the contact line hit by the locomotive, in that point the locomotive reclined to the right, the angle against the vertical was about 30° (figure no.6).



Figure no.6 – establishment of the locomotive reclining when it hit the first pole of the contact line

A calculation of the forces that acted on the locomotive when it derailed is presented in figure no.7, together with a scale drawing of the vehicle, of the running line and of the values of forces.

The calculation was made using like inputs the speed of locomotive at the derailment moment, height of the locomotive weight centre (2350 mm according to the instruction no.939) and the line parameters in the derailment point (curve radius and cant).

From the figure the result is that the overturning happened because the direction of the resultant of the forces acting on the locomotive weight centre (the weight force and the centrifugal one) falls outside the polygon set out by the contact points of the wheels with the rails. Then the ration Y/Q was 0,37, value to small in order to generate the rail overclimbing.

It explains the fact that at the accident site there were no derailment marks. The locomotive overturning happened as effect of the centrifugal force, and not following a possible derailment.

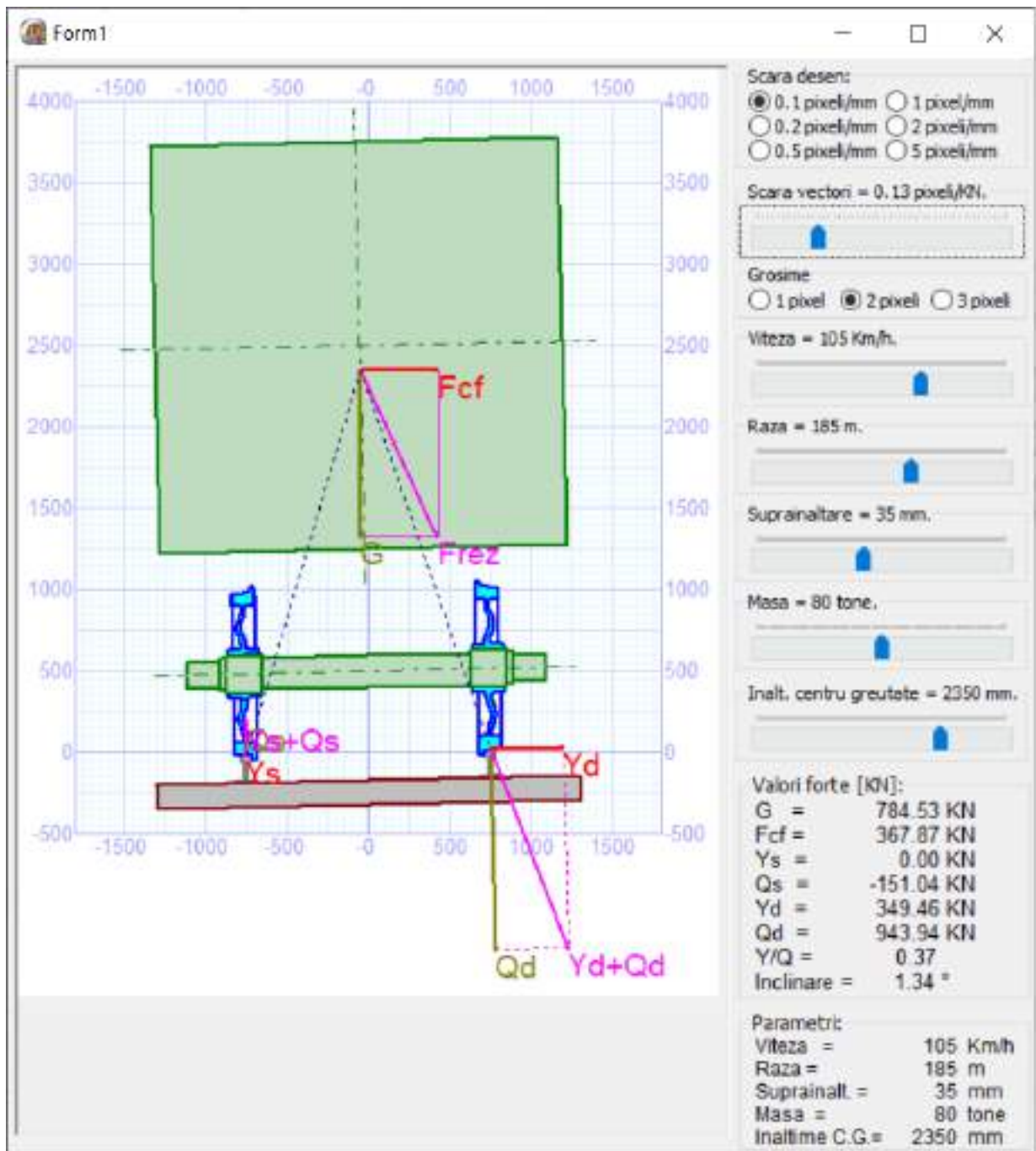


Figure no. 7 – calculation of the contact forces wheel-rail at the derailment moment

During the investigation there were found out:

- the pipe for air supply of the brake cylinder no. 4 was detached from its fastening and unsoldered;
- the isolated cock of the air distributor KE was vertically, this distributor KE being taken out of service

The sequence of events that led to the accident occurrence on the 26th May 2023, consisting in the overturning of the locomotive EC 076, when it left the railway station Merișor, was:

The locomotive EC 076 was dispatched like a light one from the railway station Bănița, at 16:17:45" o'clock, when it was dispatched, the isolated cock of the distributor KE of the automatic brake was horizontally („Isolated”).

After running a distance of about 1799 m, at the speed of 40 km/h, during a normal application of the direct brake of the locomotive, there was the getting out of the air pipe from the braking cylinder no.4. Because the compressed air introduced into the braking cylinder was eliminated in the

atmosphere by the broken pipe of cylinder no.4, and the air flow supplied by the installation of the direct brake could not counterbalance the air loss appeared, the braking effect of the direct brake disappeared completely.

The air distributor KE of the automatic brake being isolated, the driver could no more dispose of any pneumatic braking system. The locomotive EC 076 has not electric brake. In those conditions, on the slope existing between the railway stations Bănița and Merișor-Crivadia, the locomotive speed began to increase progressively, without control.

At 16:24':00" o'clock, the locomotive EC 076 run through the railway station Merișor with the established speed of 101 km/h.

At 16:24':15" o'clock, when the locomotive entered the left curve with radius 185 m and cant 35 mm, after its exit from the railway station Merișor, at the speed of about 105 km/h, because of the centrifugal force, the locomotive reclined on the right side in the running direction and the left wheels of the locomotive got up from the rail running surface.

Serious reclining of the axles centres against the track led to the loss of the guiding capacity by the lips of right tyres and the centrifugal force pushed the locomotive outside the curve. The result was the locomotive overturning between the running tracks, into the structure clearance of the left track, in the running direction.

Analysing the measurements made at the track superstructure and rolling stock, the documents submitted, the discussions and the result of questioning the staff involved, the investigation commission concluded that the accident happened following the development of next causal, contributing and systemic factors:

Causal factor

Over-speeding more than 2,5 times, of the maximum accepted speed on the line, by the locomotive EC 076 during its running on a left curve, in the running direction, following the improper working of the braking systems, generated by the unsoldering and detachment of the pipe for air supply of the brake cylinder no.4 and locomotive running with the distributor KE insulated, it leading to the increase of the lateral dynamic forces, so exceeding the derailment stability limit and leaving of the rail by the locomotive wheels.

Contributing factors

None

Systemic factors

None.

5.b. Measures taken after the accident

During the investigation, the railway undertaking **OTF BEU**, after the accident, through the decision no.600 from the 8th August 2022, took the next measures:

- there were taken measures for re-analysis with the staff interested the provisions of art.79 from *Regulation for Hauling and Braking* no.006 from 2005, of art.9 and Annex 7 from *Instructions for the activity of locomotive* no.201 from 2007;
- it was disposed the sealing of the isolation cocks of the distributors KE at the locomotives equipped with those types of air distributors.

Also, OTF BEU identified a new risk, stipulated at position 42 in the register of risks: „Appearance of technical failures at the rolling stock, following the hidden wears at the parts, due to a long periods of use, between two deadline inspections”.

5.c. Additional remarks

Non applicable.

6. SAFETY RECOMMENDATIONS

Considering the measures taken during the investigation by the railway undertaking SC Constantin Grup SRL, measures presented into chapter 5.b, the investigation commission considers unnecessary to issue any other recommendation.

*

*

*

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