

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 26.09.2024, ora 16:55, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Craiova, secția de circulație Craiova – Filiași (linie dublă, electrificată), în stația CFR Craiova, prin deraierea locomotivei izolate LEMA 006, care circula ca tren nr.86699 (aparținând operatorului de transport feroviar SC Deutsche Bahn Cargo România SRL).

Prin acțiunea de investigare desfășurată, au fost strânse și analizate informații în legătură cu producerea accidentului în cauză, au fost stabilite condițiile, determinate cauzele și au fost emise recomandări de siguranță.

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

București 08 septembrie 2024

***Avizez favorabil
Director General
Laurențiu-Cornel 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 26.09.2024, ora 16:55, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Craiova, secția de circulație Craiova – Filiași (linie dublă, electrificată), în stația CFR Craiova, prin deraierea locomotivei izolate LEMA 006, care circula ca tren nr.86699 (aparținând operatorului de transport feroviar SC Deutsche Bahn Cargo România SRL).



RAPORT DE INVESTIGARE

al accidentului feroviar produs la data de 26.09.2024, ora 16:55, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Craiova, secția de circulație Craiova – Filiași (linie dublă, electrificată), în stația CFR Craiova, prin deraierea locomotivei izolate LEMA 006, care circula ca tren nr.86699 (aparținând operatorului de transport feroviar SC Deutsche Bahn Cargo România SRL)



*Raport de investigare
08.09.2025*

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.

Definiții și abrevieri

AFER	- Autoritatea Feroviară Română
AGIFER	- Agenția de Investigare Feroviară Română
ASFR	- Autoritatea de Siguranță Feroviară Română
CNCF	- Compania Națională de Căi Ferate - CNCF „CFR” SA – administratorul infrastructurii publice (managerul de infrastructură) care administrează și întreține infrastructura feroviară publică;
DB Cargo România	- Operatorului de transport feroviar SC Deutsche Bahn Cargo România SRL
	-
DSV	- dispozitiv de siguranță și vigilență care asigură frânarea automată a trenului atunci când mecanicul de locomotivă nu-și manifestă vigilența în conducerea trenului sau devine inapt pentru conducerea trenului
LEMA 006	- locomotivă electrică de 6000 KW având numărul de înregistrare 91530480006-2
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 (<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>)
FD1	- robinet comandă frâna directă
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	- echipament din cale și de pe locomotivă, pentru controlul punctual al vitezei trenurilor
IVMS	- instalație de măsurare a vitezei și de siguranță
KD2	- robinet comandă frână automată

MCS	- metode comune de siguranță - metodele prin care se descrie modul de evaluare a nivelurilor de siguranță, a realizării obiectivelor de siguranță și a conformității cu alte cerințe de siguranță
MT	- motor electric de tracțiune
MTI	- Ministerul Transporturilor și Infrastructurii
OCS	- obiective comune de siguranță - nivelurile minime de siguranță care trebuie atinse de sistem în ansamblu și, în cazurile în care acest lucru este fezabil, de diferite părți ale sistemului feroviar al Uniunii
OUG	- ordonanța de urgență a guvernului
R 006	- Regulamentul de Remorcare și Frânare Nr.006, aprobat prin Ordinul Ministrului nr.1815 din 26.10.2005
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
RETF	- Regulament de exploatare tehnic feroviar
RNV	- Registrul Național al Vehiculelor
RR	- reparație a vehiculului motor, cu ridicarea de pe osii/boghiuri
RIL	- revizie tehnică la max. 30 zile/max. 20 mii Km
RTL	- revizie tehnică la max. 90 zile/max. 60 mii Km
RAL	- revizie tehnică la max. 360 zile/max. 240 mii Km
SCB	- instalații de semnalizare, centralizare și bloc
Serviciul continuu maxim admis pe locomotivă	- timpul de la ora ieșirii personalului de locomotivă cu locomotiva la postul de control al unei unități de tracțiune/ora luării în primire a locomotivei în cazul schimbului în stație până la ora intrării cu locomotiva la postul de control al unei unități de tracțiune/ora predării locomotivei în cazul schimbului în stație
SMS	- sistem de management al siguranței – modul de organizare al activităților specifice astfel încât acestea să se desfășoare în depline condiții de siguranță feroviară (<i>Regulament, art.13</i>)
SRCF Craiova	- Sucursală Regională de Cale Ferată – structură teritorială din cadrul CNCF „CFR” SA
STI	- specificație tehnică de interoperabilitate - specificație adoptată în conformitate cu Directiva (UE) 2016/797, care include fiecare subsistem sau parte a unui subsistem pentru a îndeplini cerințele esențiale și pentru a asigura interoperabilitatea sistemului feroviar al Uniunii

CUPRINS

	Pag
1.REZUMAT	6
2. INVESTIGAȚIA ȘI CONTEXTUL ACESTEIA	8
2.1. Decizia de investigare, motivarea și domeniul de aplicare a investigației	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
2.6. Dificultăți și provocări	9
2.7. Interacțiuni cu autoritățile judiciare.....	9
3. DESCRIEREA ACCIDENTULUI	9
3.a. Producerea accidentului și informații de context	9
3.a.1. Descrierea accidentului	9
3.a.2. Victime, daune materiale și alte consecințe	10
3.a.3. Funcțiile și entitățile implicate	11
3.a.4. Compunerea și echipamentele trenului	12
3.a.4.1. Date constatate cu privire la locomotiva EC 128.....	12
3.a.5. Infrastructura feroviară	15
3.b. Descrierea faptică a evenimentelor	18
3.b.1. Lanțul evenimentelor care au condus la producerea accidentului	18
3.b.2. Lanțul evenimentelor de la producerea accidentului până la sfârșitul acțiunilor serviciilor de salvare	19
4. ANALIZA ACCIDENTULUI	19
4.a. Roluri și sarcini	19
4.b. Material rulant, infrastructura și instalațiile tehnice	21
4.b.1. Material rulant.....	21
4.b.2. Infrastructura.....	25
4.b.3. Instalații tehnice.....	25
4.c. Factori umani	25
4.c.1. Caracteristici umane și individuale	25
4.c.2. Factori legați de locul de muncă	26
4.d. Mecanisme de feedback și de control	27
4.e. Accidente anterioare cu caracter similar	31
5. CONCLUZII	31
5.a. Rezumatul analizei și concluzii privind cauzele accidentului	31
5.b. Măsuri luate de la producerea accidentului	34
5.c. Observații suplimentare	34
6. RECOMANDĂRI PRIVIND SIGURANȚA	35

1. REZUMAT

Descrierea pe scurt

La data de 26.09.2024, ora 16:55, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Craiova, secția de circulație Craiova – Filiași (linie dublă, electrificată), în stația CFR Craiova (**Fig. nr.1**), la trecerea peste schimbătorul de cale nr.10, s-a produs deraierea locomotivei izolate LEMA 006, care circula ca tren nr.86699 (aparținând operatorului de transport feroviar SC Deutsche Bahn Cargo România SRL), de prima osie de la primul boghiu în sensul de mers.

Trenul nr.86699 a fost expeditat de la linia 8 stația CFR Craiova și avea ca destinație stația CFR Cernele.



Fig. nr.1 - Locul producerii accidentului feroviar

În parcursul comandat pentru trenul nr.86699, schimbătorul de cale nr.10 a fost manevrat în poziție „pe abatere” și a fost atacat pe la călcâiul schimbătorului.

Deraierea locomotivei izolate LEMA 006 care forma trenul nr.86699, a fost inițiată pe șina de legătură a acului curb, prin escaladarea de către roata din partea stângă a primei osii a firului exterior a curbei schimbătorului (firul stâng în sensul de mers).

Locomotiva a circulat în stare deraiată aproximativ 8 m.

Consecințele accidentului

În urma producerii acestui accident feroviar nu au fost înregistrate victime omenești.

Urmare producerii acestui accident linia curentă, firul I Craiova – Cernele, a fost închisă accidental în intervalul orar 17:15 – 21:11.

Circulația trenurilor de călători s-a efectuat pe firul II Craiova – Cernele.

Rezumatul și concluziile privind cauzele accidentului

Având în vedere constatările efectuate, comisia de investigare a concluzionat că, accidentul produs la data de 26.09.2024 în circulația trenului nr.86699, format din locomotiva izolată LEMA 006, a fost generat de starea tehnică necorespunzătoare a locomotivei LEMA 006, care a făcut posibilă manifestarea factorilor cauzali, contributivi și sistemici identificați, factori critici care au condus în final la deraierea locomotivei izolate LEMA 006 de prima osie de la primul boghiu în sensul de mers, la trecerea peste schimbătorul de cale nr.10 din stația CFR Craiova.

Analizând constatările și măsurătorile efectuate la suprastructura căii și la materialul rulant, după producerea accidentului, documentele puse la dispoziție, discuțiile și rezultatul chestionării personalului implicat, comisia de investigare a stabilit, potrivit definițiilor prevăzute de Regulamentului de punere în aplicare (UE) 2020/572, în cadrul cap.4 „Analiza accidentului” următorii factori cauzali, contributivi și sistemici:

Factorul cauzal

Escaladarea flancului activ al ciupercii șinei de legătură, aferentă acului curb, a schimbătorului de cale nr.10, din cauza stării tehnice necorespunzătoare, a locomotivei LEMA 006, influențată de prezența pe partea activă a buzei bandajului pe o suprafață de aproximativ jumătate din circumferința bandajului a unor muchii cât și rugozitatea mai mare de 12,5 μ pe partea activă a buzei bandajelor la roțile osiei nr.1.

Factori contributivi

- absența lubrifierii suprafeței de contact dintre roată și șină ca urmare a nefuncționării instalației de uns buza bandajului la locomotivă, la momentul producerii accidentului, având ca efect creșterea coeficientului de frecare dintre cele două suprafețe de contact și implicit creșterea forței de ghidare;
- geometria necorespunzătoare a căii pe zona șinelor de legătură a schimbătorul de cale nr.10.

Factor sistemic

- neidentificarea și neevaluarea riscurilor asociate pericolelor reprezentate de: „rugozitatea pe partea activă a buzei bandajului mai mare de 12,5 μ după efectuarea operațiilor de reprofilare prin strunjire a bandajelor” și „nefuncționarea instalației de uns buza bandajului”.

Recomandări privind siguranța

Având în vedere factorii cauzali, contributivi și sistemici identificați în cursul investigației cât și observațiile suplimentare prezentate în prezentul raport de investigare, în scopul prevenirii producerii unor accidente sau incidente similare în viitor, în conformitate cu prevederile art.26, alin.(2) din OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară, comisia de investigare consideră oportună emiterea următoarelor recomandări de siguranță, adresate către ASFR, care, în limitele competențelor sale, ia măsurile necesare pentru a se asigura că recomandările de siguranță emise de AGIFER sunt luate în considerare și, dacă este cazul, sunt urmate.

Preambul recomandarea nr.452/1

Întrucât în cursul investigației au fost constatate deficiențe în cadrul SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL, referitoare la acțiunea de identificare, evaluare șiținere sub control a pericolele reprezentate de „rugozitatea pe partea activă a buzei bandajului era mai mare de 12,5 μ după efectuarea operațiilor de reprofilare prin strunjire a bandajelor” și „nefuncționarea instalației de uns buza bandajului”, AGIFER consideră oportună emiterea următoarei recomandări de siguranță:

Recomandarea de siguranță nr.452/1

Deutsche Bahn Cargo Romania SRL va identifica și evalua riscurile asociate pericolelor reprezentate de „rugozitatea pe partea activă a buzei bandajului mai mare de 12,5 μ după efectuarea operațiilor de reprofilare prin strunjire a bandajelor” și „nefuncționarea instalației de uns buza bandajului”, respectiv va dispune măsuri și va asigura aplicarea lor pentru ținerea sub control a acestor pericole.

Preambul recomandarea nr.452/2

Întrucât în cursul investigației au fost constatate deficiențe în cadrul Deutsche Bahn Cargo Romania SRL, menționate la capitolul 5.c. Observații suplimentare, referitoare la acțiunea de identificare, evaluare șiținere sub control a pericolului reprezentat de „neechilibrarea sarcinilor pe roți și osii după efectuarea operațiilor de reprofilare prin strunjire a bandajelor” , AGIFER consideră oportună emiterea următoarei recomandări de siguranță:

Recomandarea de siguranță nr.452/2

Deutsche Bahn Cargo Romania SRL va identifica și evalua riscurile asociate pericolului reprezentat de „neechilibrarea sarcinilor pe roți și osii după efectuarea operațiilor de reprofilare prin strunjire a bandajelor”, respectiv va dispune măsuri și va asigura aplicarea lor pentru ținerea sub control a acestui pericol.

2. INVESTIGAȚIA ȘI CONTEXTUL ACESTEIA

2.1. Decizia de investigare, motivarea acesteia 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*.

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

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, are obligația declanșării anumitor acțiuni de investigare și de a constitui comisii pentru strângerea și analizarea informațiilor, stabilirea condițiilor de producere, inclusiv determinarea factorilor (cauzali, contributivi și/sau sistemici) și, dacă este cazul, emiterea unor recomandări de siguranță, având ca obiectiv îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea accidentelor.

Structura raportului de investigare respectă 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.

La data de 26.09.2024, AGIFER a fost avizată despre producerea unui accident, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Craiova, în stația CFR Craiova, prin deraierea locomotivei izolate LEMA 006, care circula ca tren nr.86699 (aparținând operatorului de transport feroviar SC Deutsche Bahn Cargo România SRL), de prima osie de la primul boghiu în sensul de mers, la trecerea peste schimbătorul de cale nr.10.

Având în vedere prevederile art.20 din OUG nr.73/2019 *privind siguranța feroviară* coroborat cu prevederile art.48, alin.(1) din *Regulamentul de investigare*, în temeiul art.10 alin.(1) lit.e) din *Regulamentul de organizare și funcționare al Agenției de Investigare Feroviară Română – AGIFER*, prevăzut în Anexa nr.1 la HG 716/2015, prin Decizia nr.498 din data de 01.10.2024, Directorul General al AGIFER a dispus întreprinderea unei acțiuni de investigare și a stabilit componența comisiei de investigare.

În cazul acestui accident feroviar, obiectivele, amploarea și limitele investigației au fost următoarele:

- stabilirea succesiunii evenimentelor care au condus la producerea accidentului;
- determinarea condițiilor în care s-a produs accidentul;
- identificarea consecințelor producerii acestui accident;
- conformitatea cu cerințele de realizare a mentenanței materialului rulant implicat;
- conformități/neconformități provenind din modul de întreținere a materialului rulant și/sau modificarea instalațiilor tehnice ale acestuia;
- conformitatea modului de funcționare a sistemului de diagnoză monitorizare, semnalizare, control și comandă, respectiv a instalației de frână pneumatică cu care era dotată locomotiva implicată în accident;
- analizarea condițiilor care au condus la producerea accidentului;
- analizarea constatărilor efectuate privind starea tehnică a suprastructurii feroviare și a materialului rulant implicat;
- stabilirea factorilor critici de siguranță feroviară și, pe baza acestora, a factorilor cauzali și contributivi care au condus la producerea accidentului;
- verificarea modului de aplicare a SMS în cadrul activității operatorului de transport feroviar SC Deutsche Bahn Cargo România SRL și al furnizorului de servicii feroviare critice Societatea de Reparații Locomotive „CFR IRLU Craiova”, în raport cu factorii cauzali și contributivi ai accidentului, pentru determinarea eventualelor factori sistemici.

2.2. Resursele tehnice și umane utilizate

Pentru realizarea acestei investigații, prin Decizia Directorului General al AGIFER a fost desemnată o comisie, formată din personal aparținând AGIFER.

În procesul de investigare, constatările tehnice la infrastructura/instalațiile feroviare și la materialul rulant au fost efectuate împreună cu reprezentanții administratorului de infrastructură publică CNCF „CFR” SA și ai operatorilor economici implicați, după caz.

În cazul investigării acestui accident feroviar, nu a fost necesară cooptarea de experți care nu aparțin AGIFER.

2.3. Comunicare și consultare

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

În conformitate cu prevederile art.68 din *Regulamentul de investigare*, în vederea asigurării informării părților interesate, proiectul Raportului de Investigare a fost înaintat Autorității de Siguranță Feroviară Română – ASFR, administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF, operatorului de transport feroviar SC Deutsche Bahn Cargo România SRL și Societății de Reparații Locomotive „CFR IRLU”

2.4. Nivelul de cooperare

Părțile implicate au colaborat bine cu comisia de investigare punând la dispoziția acesteia documentele și înregistrările solicitate.

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

Pentru stabilirea condițiilor producerii accidentului și a factorilor critici, 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;
- analiza procedurilor și a altor documente SMS relevante în raport cu factorii critici implicați în producerea accidentului.

2.6. Dificultăți și provocări

Comisia de investigare nu a întâmpinat dificultăți pe parcursul desfășurării investigației.

2.7. Interacțiuni cu autoritățile judiciare

Pe parcursul desfășurării procesului de investigare nu au fost efectuate schimburi de informații, documente sau alte materiale cu autoritățile judiciare.

3. DESCRIEREA ACCIDENTULUI FEROVIAR

3.a. Producerea accidentului și informații de context

3.a.1 Descrierea accidentului

La data de 26.09.2024, ora 16:52, locomotiva izolată LEMA 006, care circula ca tren nr.86699 (aparținând operatorului de transport feroviar SC Deutsche Bahn Cargo România SRL), a fost expedită de la linia nr.8 din stația CFR Craiova în direcția stației CFR Cernele.

La trecerea locomotivei LEMA 006 peste schimbătorul de cale nr.10, la ora 16:56, în zona șinelor de legătură, s-a produs deraierea locomotivei de prima osie de la primul boghiu în sensul de mers (**Fig. nr.2**). La km 250+556 a fost identificată prima urmă de escaladare, pe șina de legătură aferentă acului curb (firul stâng în sensul de mers). Roata din stânga a osiei nr.1a locomotivei, a escaladat și a circulat pe ciuperca șinei 360 mm după care a căzut în exteriorul căii. În aceeași secțiune transversală, pe firul din dreapta s-a constatat o urmă de cădere a roții din dreapta a primei osii în interiorul căii. Locomotiva a circulat în stare deraiată aproximativ 8,030 metri, după care aceasta s-a oprit datorită măsurilor de frânare luate de către mecanicul de locomotivă.



Fig. nr.2 – zona în care s-a produs accidentul

Locomotiva LEMA 006 a fost condusă și deservită, în echipă completă (mecanic și mecanic ajutor), aparținând operatorului de transport feroviar SC Deutsche Bahn Cargo România SRL.

La data de 26.09.2024, la ora producerii accidentului feroviar, vizibilitatea era bună, cer acoperit, fără precipitații, fără vânt, temperatura + 18° C.

Pe zona producerii accidentului feroviar nu erau în derulare lucrări la infrastructura feroviară.

Conform art.3 din Ordonanța de urgență nr.73/2019 *privind siguranța feroviară* aprobată prin Legea 71/2020, evenimentul produs la data de 26.09.2024 iar în conformitate cu prevederile din *Regulamentul de investigare* accidentul 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

În urma producerii accidentului nu s-au înregistrat persoane rănite sau decedate.

Încărcătură, bagaje și alte bunuri

Nu au fost înregistrate pierderi sau pagube la încărcătură.

Pagube materiale

Materialul rulant

La locomotiva LEMA 006 s-a constatat că avea deraiată prima osie de la primul boghiu în sensul de mers.

Suprastructura căii

În urma producerii acestui accident nu au fost înregistrate avarii la suprastructura căii ferate.

Instalații feroviare

Nu au fost afectate elementele componente ale instalațiilor de pe traseul pe care a circulat trenul de marfă nr.86699.

Mediu

Mediul înconjurător nu a fost afectat în urma producerii acestui accident feroviar.

Până la finalizarea raportului de investigare, din documentele puse la dispoziție de către administratorul de infrastructură feroviară publică și operatorului de transport feroviar implicat în producerea accidentului feroviar, nu au fost înregistrate pagube.

Stabilirea valorii pagubelor reprezintă responsabilitatea părților implicate, AGIFER neputând fi atrasă în nici o acțiune legată de recuperarea prejudiciului sau de orice diferențe ulterioare.

În conformitate cu prevederile art.7(2) din *Regulamentul de investigare*, valoarea estimativă a pagubelor are rol doar pentru clasificarea accidentului feroviar.

Alte consecințe

Urmare producerii acestui accident a fost afectată circulația FI Craiova – Cernele.

Linia curentă firul I Craiova – Cernele a fost închisă accidental în intervalul orar 17:15 – 21:11.

Circulația trenurilor de călători s-a efectuat pe firul II Craiova – Cernele.

Măsuri luate și lucrări executate pentru restabilirea circulației feroviare

Locomotiva LEMA 006 a fost repusă pe linie la data de 26.09.2024, ora 19:21, cu ajutorul vinciurilor hidraulice.

3.a.3. Funcțiile și entitățile implicate

Entități implicate în producerea accidentului

Infrastructura și suprastructura căii ferate din zona producerii accidentului feroviar sunt în administrarea CNCF „CFR” SA – Sucursala Regională CF Craiova. Activitatea de întreținere a suprastructurii feroviare este efectuată de către personalul specializat al districtului de linii 1 Craiova, aparținând Secției de întreținere linii L6 Craiova.

Instalațiile SCB sunt întreținute de către salariați din cadrul Districtului SCB Craiova, aparținând Secției CT1 Craiova – Sucursala Regională de CF Craiova.

Instalațiile EA-ELF sunt întreținute de către salariați din cadrul Secției IFTE1 Craiova – Sucursala Regională de CF Craiova.

Locomotiva LEMA 006, care circula în stare izolată ca tren nr.86699, era înregistrată în România, aceasta fiind deținută de operatorului de transport feroviar SC Deutsche Bahn Cargo România SRL și era înscrisă în lista vehiculelor feroviare acceptate în cadrul evaluării pentru eliberarea certificatului unic de siguranță, deținut la data producerii accidentului feroviar de către operatorului de transport feroviar SC Deutsche Bahn Cargo România SRL.

Mentenanța locomotivei (lucrările de reprofilare prin strunjire a osiilor) LEMA 006, anterior producerii accidentului, au fost efectuate de către Societatea de Reparații Locomotive „CFR IRLU Craiova” în calitate de societate furnizoare de servicii de întreținere, pe baza relațiilor contractuale încheiate cu SC Deutsche Bahn Cargo România SRL.

Funcțiile și rolurile personalului implicat în producerea accidentului

Funcțiile personalului implicat în producerea accidentului aparținând CNCF „CFR” SA

➤ IDM de serviciu în stația CFR Craiova a avut atribuții în efectuarea circulației în stație. La data producerii accidentului, a îndeplinit sarcinile prevăzute în fișa postului specifice funcției, de efectuare a parcurului și îndrumarea trenului din stație, preluând și avizarea prin radiotelefon referitor la producerea accidentului. A avizat accidentul operatorului RC și șefului de stație.

➤ 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 personalului implicat în producerea accidentului aparținând operatorului de transport SC Deutsche Bahn Cargo România SRL

➤ personalul care a condus și deservit locomotiva LEMA 006 aveau funcțiile de mecanic de locomotivă respectiv mecanic ajutor iar la data producerii accidentului, au îndeplinit sarcinile prevăzute în fișele de post specifice funcțiilor deținute.

Funcțiile personalului implicat în producerea accidentului aparținând către Societatea de Reparații Locomotive „CFR IRLU Craiova”

➤ personalul care a efectuat procesul tehnologic de reprofilare prin strunjire a osiilor la locomotiva LEMA 006 avea funcția de strungar iar anterior producerii accidentului a îndeplinit sarcinile prevăzute în fișa de post specifică funcției deținute, în baza comenzii de lucru primită.

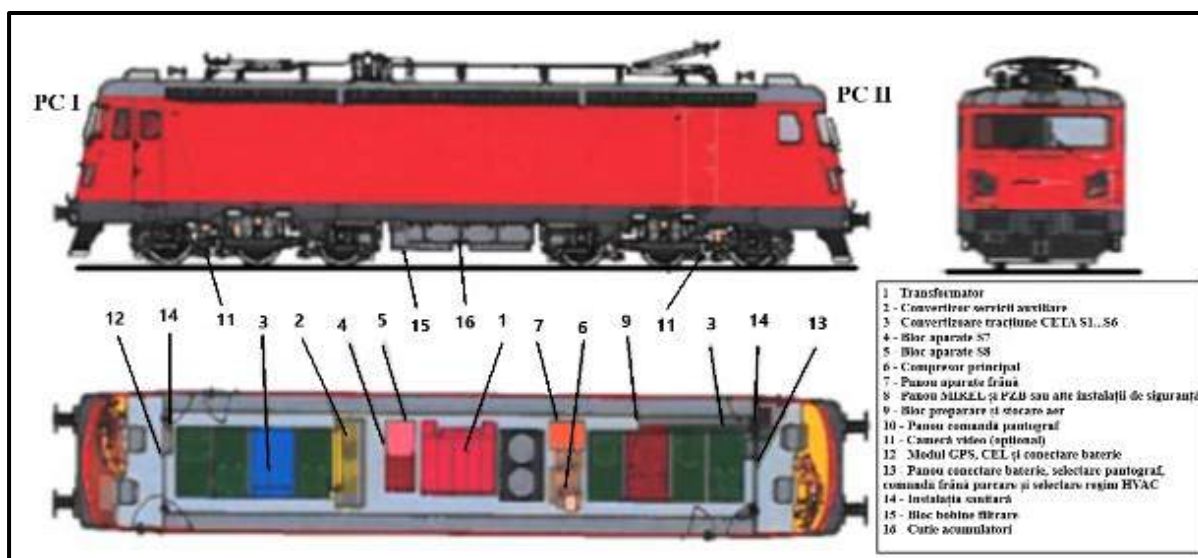
3.a.4. Compunerea și echipamentele trenului de marfă nr.86699

Trenul de marfă nr.86699 era format din locomotiva LEMA 006 care circula în stare izolată. La data de 26.09.2024, trenul nr.86699 a fost expedit din stația CFR Craiova de la linia nr.8 în direcția stației CFR Cernele.

3.a.4.1.Date constatate cu privire la locomotiva LEMA 006

Caracteristicile tehnice ale locomotivei LEMA 006:

- Formula osiilor: Co' - Co';
- Lungimea peste tamboane: 20.700 mm;
- Lățimea: 3.000 mm;
- Domeniul de lucru al pantografului, sub linia de contact, măsurat de la suprafața superioară a ciupercii șinei: 4.813 + 6.700 mm;
- Distanța dintre centrele boghiurilor: 10.300 mm;
- Distanța dintre osiile externe ale unui boghiu: 4.350 mm;
- Diametrul roții în stare nouă: 1.250 mm;
- Diametrul roții semiuzate: 1.210 mm;
- Greutatea totală fără balast: 120 t ± 2%;
- Greutatea totală cu balast: 126 t ± 2%;
- Sarcina pe osie (fără lestare): 20 t ± 2%;
- Sarcina pe osie (cu lestare): 21 t ± 2%;
- Putere nominală (de durată): 6.000 kW;
- Viteza maximă: 160 km/h;
- Forța de tracțiune la obadă în regim nominal cu bandaje semiuzate: 292 kN;
- Forța de tracțiune la demaraj: 430 kN;
- Puterea nominală a transformatorului de tracțiune: 7.422 kVA;
- Tipul de frâne: KE-GPR-E-mZ;
- Frână electrică: recuperativă (opțional);
- Frână pneumatică: - automată tip KE-GPR,
 - directă cu comandă electropneumatică;



Amplasarea principalelor echipamente ale locomotivei electrice LEMA

Constatări efectuate la locomotiva LEMA 006 la locul producerii accidentului

- locomotiva LEMA 006 a fost condusă din postul nr. I (spre capătul Y al stației) acesta fiind postul activ la momentul producerii accidentului;
- la postul nr. I de conducere frâna automată și frâna directă au fost găsite acționate în poziția de frânare;
- instalația de control automat a vitezei trenului - INDUSI și dispozitivul de siguranță și vigilență – DSV au fost găsite în funcție și sigilate corespunzător;
- instalația de înregistrare a vitezei a fost găsită în stare corespunzătoare și sigilată. Aceasta este de tip IVMS având ultima verificare metrologică efectuată în luna ianuarie 2024;
- stația RER cu funcționare corespunzătoare atât pe emisie cât și pe recepție;
- la locomotivă, anterior producerii accidentului, s-a efectuat strunjirea osiilor pentru reprofilarea suprafețelor de rulare a roților în IRLU Craiova la data de 25.09.2024, conform mențiunilor din carnetul de bord al locomotivei;
- osia nr.1 a circulat în stare deraiată circa 8,5 metri cu roată din stânga sensului de deplasare în exteriorul căii; (**Foto nr.1 și Foto nr.2**)
- osia nr.6 are discul colorat (vopsit) diferit față de celelalte osii;
- compresorul de aer cu o funcționare normală;
- instalația de frână automată, directă și frâna de mână (de parcare) cu o funcționare corespunzătoare;



Foto nr.1



Foto nr.2

(Locomotiva LEMA 006 deraiată de osia nr.1 pe partea stângă a sensului de mers)

Constatări efectuate la locomotiva LEMA 006 în perioada 01-02.10.2024, în SOFTRONIC Craiova

Constatări generale

- la osia nr.1 (implicată în deraiere) roata monobloc partea stângă prezenta pe partea activă a buzei bandajului, pe o suprafață de aproximativ jumătate din circumferința bandajului, a unor muchii ieșite în relief; (**Foto nr.3 și Foto nr.4**)



Foto nr.3



Foto nr.4

Roata monobloc partea stângă la osia nr.1 (implicată în deraiere) prezenta pe partea activă a buzei bandajului pe o suprafață de aproximativ jumătate din circumferința bandajului a unor muchii ieșite în relief

- la osia nr.2 roata monobloc partea stângă prezenta pe partea activă a buzei bandajului pe o suprafață de aproximativ $\frac{1}{2}$ din circumferința bandajului un riz (muchie) ieșit în relief;
- s-a efectuat măsurarea diametrelor roților pe cercul de rulare, în 4 puncte măsurate la 90^0 unul față de altul, la toate osiile rezultatul măsurătorilor fiind înscris în fișa de măsurători RC-0188;
- s-a efectuat măsurarea sarcinilor pe roți rezultatele fiind evidențiate în fișa de măsurători pentru determinarea sarcinilor pe roți LEMR-PR-015. Conform rezultatelor obținute materialul rulant nu este echilibrat corespunzător în sensul că roata din stânga a osiei nr.2 prezenta cu 778 daN mai puțin decât minimul domeniului admis de 9.998 daN iar la osia nr.3 roata din dreapta depășea maximul domeniului admis al greutateii medii pe roată de 10.832 daN cu 448 daN;
- s-a efectuat măsurarea jocurilor mecanice la boghiuri, rezultatele fiind evidențiate în fișa de măsurători jocuri mecanice RC-0193. Conform rezultatelor obținute la materialul rulant jocurile mecanice se aflau în limitele admise.
- s-a verificat funcționarea instalației de uns buza bandajului, prin alimentarea cu aer de la instalația de aer comprimat a halei, cu presiunea de 8,5 – 10 bari și s-a urmărit acționarea electroventilului de pe boghiu. Instalația de uns buza bandajului nu a funcționat timp de 4 minute (nu a pulverizat ulei pe partea activă a buzei bandajului deși în rezervor se afla cantitatea de 12 litri de ulei) iar după aproximativ 5 minute instalația a început să funcționeze și să pulverizeze ulei ceea ce denotă nefuncționarea acesteia la momentul producerii accidentului;
- s-a verificat rugozitatea prin comparare vizuală cu mostre etalon șablon, pe partea activă a buzei bandajului la roțile osiei nr.1, rugozitatea fiind mai mare de 12,5 μ ;
- s-a verificat alinierea osiilor la boghiul nr. I, la osiile de capăt neexistând luft între cala de 10 mm și fir. Măsurătorile efectuate au fost evidențiate în fișa de măsurători LEMR-PR-008;
- s-a demontat cuplajul transversal și au fost vizualizate toate piesele componente acestea fiind corespunzătoare;

Toate măsurătorile au fost efectuate în SOFTRONIC pe standul determinării sarcinilor pe osii, cu instrumente și dispozitive verificate metrologic de către personal autorizat.

Din corelarea datelor înregistrate de instalația IVMS a locomotivei LEMA 006 precum și înscrisurile din documente se pot reține următoarele:

- la data de 26.09.2024 ora 16:05 locomotiva LEMA 006 a fost pusă în serviciu în incinta Depoului Craiova/ IRLU Craiova;
- în intervalul orar 16:16 – 16:57 a efectuat 4 mișcări de manevră cu viteze cuprinse între 1 și 9 km/h, parcurgând o distanță de 1730 metri;
- la ultima mișcare de manevră, efectuată în intervalul orar 16:52 – 16:57, viteza maximă atinsă a fost de 9 km/h, parcurgând o distanță de 500 metri;
- la ora 16:56:31 locomotiva LEMA 006 a înregistrat viteza de 8 km/h, după care s-a constatat scăderea bruscă a vitezei până la oprirea totală, la ora 16:56:37, după parcurgerea unei distanțe de 7 metri;

3.a.5. Infrastructura feroviară

Descrierea traseului căii

Accidentul s-a produs în circulația locomotivei izolate LEMA 006, care circula ca tren nr.86699 în capătul Y al stației CFR Craiova, pe parcursul de ieșire de la linia nr.8, în cuprinsul schimbătorului de cale nr.10, pe zona șinelor de legătură.

În parcursul comandat pentru trenul nr.86699, schimbătorul de cale nr.10 a fost manevrat în poziția „pe abatere” și a fost atacat pe la călcâiul schimbătorului. Trenul a circulat în sensul kilometrării liniei, iar prima urmă de deraiere a fost constatată la km 250+556.(Fig. nr. 3)

Declivitatea liniei este de 1,8 ‰, pantă în sensul de mers al trenului, iar în plan transversal profilul este în rambleu cu înălțimea de până la 0,50 m (platforma stației).

Viteza de circulație a trenurilor, pe abaterea schimbătorului de cale nr.10 din stația CFR Craiova este 30 km/h.

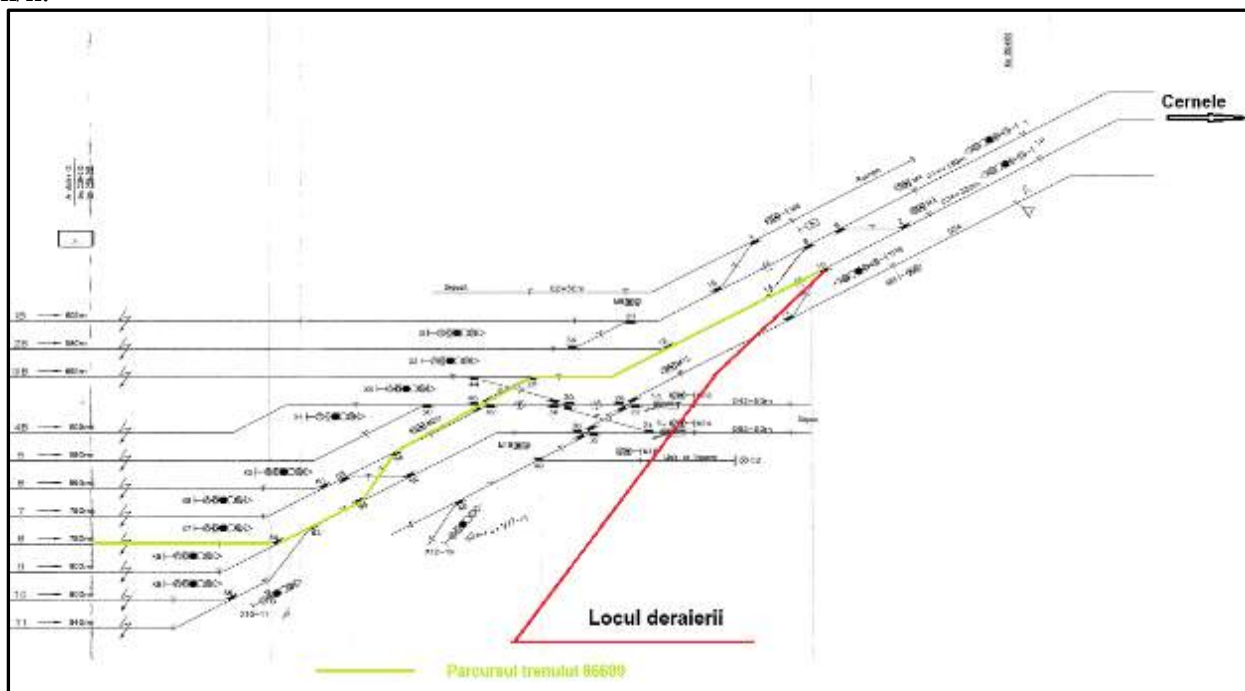


Fig. nr. 3 – traseul trenului nr.86699

Linii

Descrierea suprastructurii căii

Schimbătorul de cale nr.10 este montat pe traverse speciale de lemn, prindere indirectă tip K și SKL; și are următoarele caracteristici geometrice: tip 49, raza $R=300$ m, tangenta $tg=1/9$, ace flexibile, deviație stânga.

Prisma de piatră spartă era completă și necolmatată.

Date constatate cu privire la modul de producere a accidentului

Accidentul feroviar s-a produs pe zona șinelor de legătură a schimbătorului nr.10, la km 250+556.

Comisia de investigare a identificat pe teren, puncte/repere în legătură cu modul de producere al deraierii, prezentate în **Fig. nr.4**:

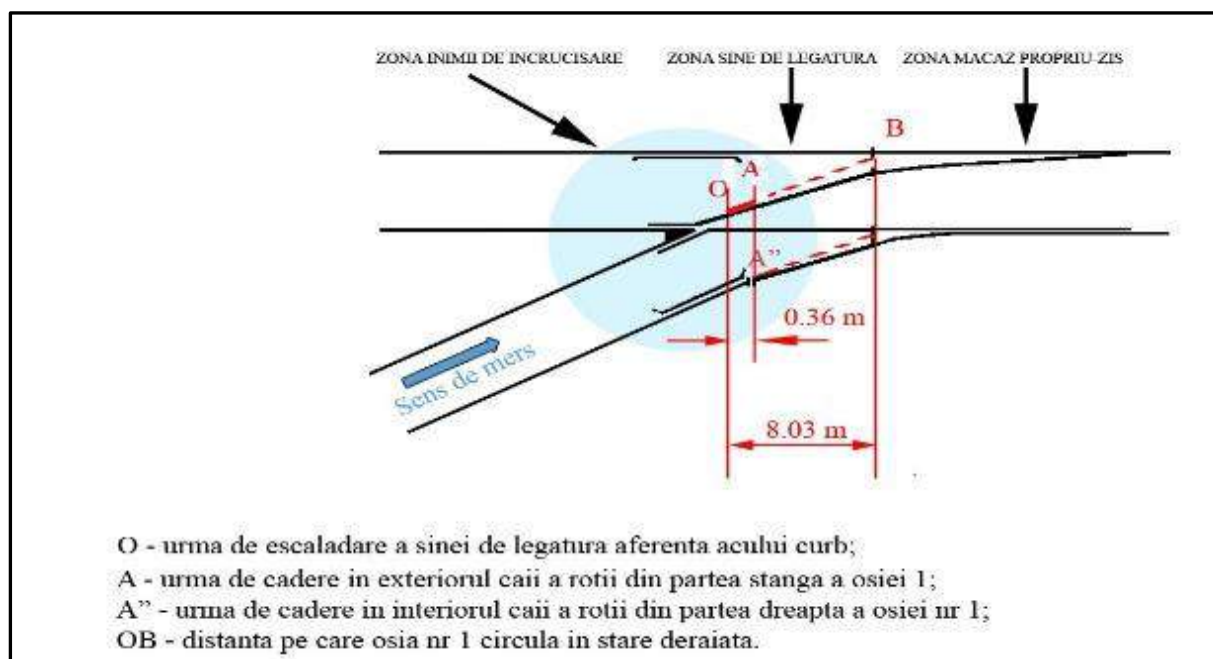


Fig. nr.4 - repere în legătură cu producerea accidentului

- punctul „0” indică urma de escaladare a flancului activ al ciupercii șinei de legătură aferentă acului curb, de către buza bandajului roții din partea stângă a osiei conducătoare;
- punctul A indică urma de cădere a roții din partea stângă a osiei conducătoare în exteriorul căii;
- punctul A' este poziția traslatată a punctului „A” pe firul din dreapta de rulare și reprezintă urma de cădere a roții din partea dreaptă a osiei conducătoare în interiorul căii;
- O-B reprezintă distanța pe care osia nr.1 a circulat în stare deraiată.

Din punctul 0, buza bandajului roții din partea stângă a primei osii a rulat pe partea superioară a ciupercii șinei o distanță de 0,36 m după care a căzut în exteriorul căii, în punctul A. Concomitent roata din partea dreaptă a primei osii cade în interiorul căii, în punctul A'. Locomotiva a parcurs în stare deraiată o distanță de aproximativ 8 m, până în punctul B.

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

Pentru verificarea suprastructurii căii, au fost marcate puncte de reper la echidistanțe de 0,50 m, de la punctul „0” la punctul „-14”, în sens invers de mers a trenului (pe zona nederaiată) și puncte de reper de la punctul „0” la punctul „16”, în sensul de mers a trenului.

Valorile ecartamentului și a nivelului transversal, consemnate imediat după producerea accidentului feroviar, sunt prezentate sub formă de diagrame:

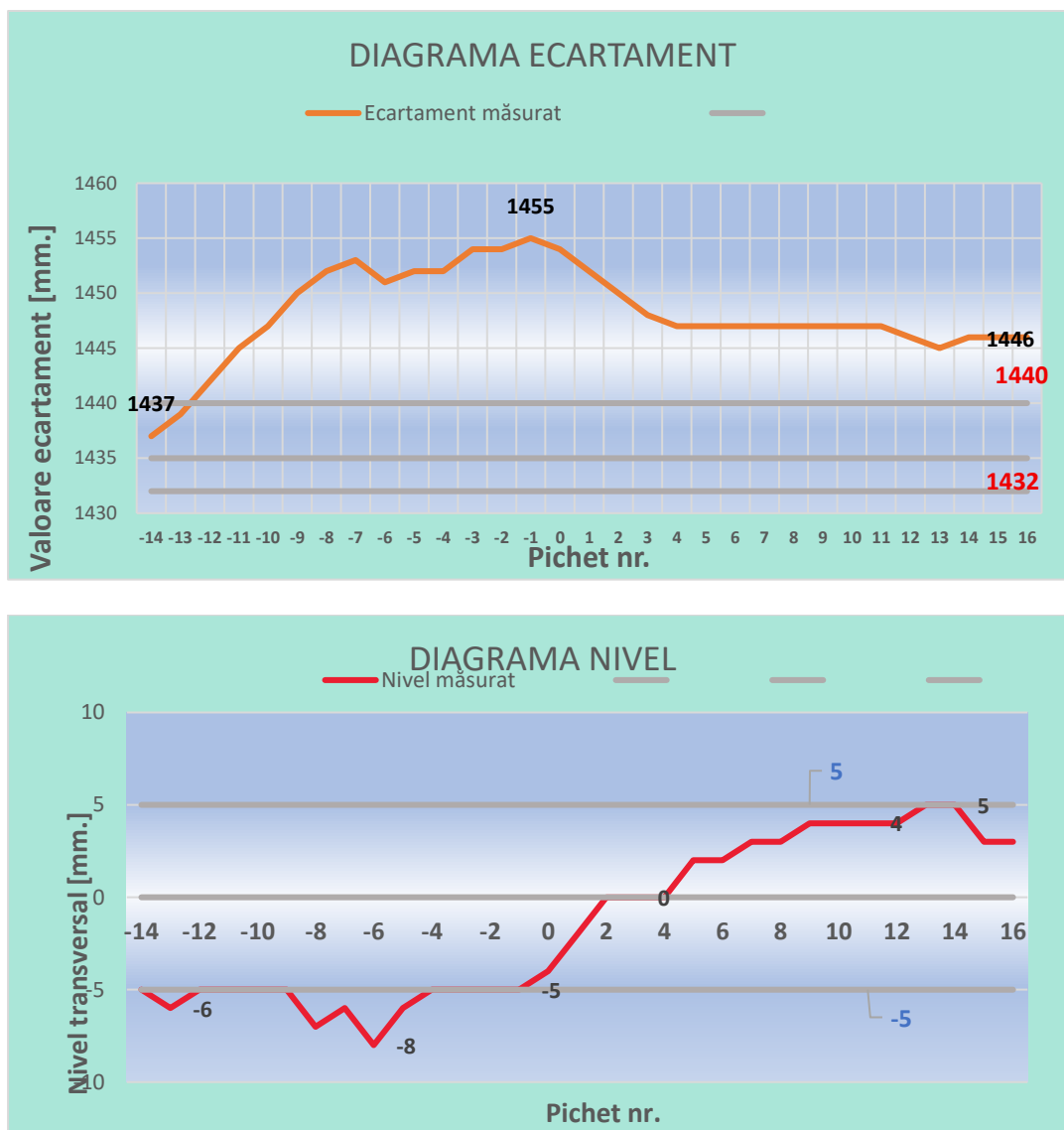


Fig. nr.5 - Diagrama ecartamentului și nivelului transversal

Din analiza valorilor parametrilor măsurați la data producerii accidentului feroviar în punctele menționate (**Fig. nr.5 - Diagrama ecartamentului și nivelului transversal**) rezultă că:

ecartamentul căii:

- valorile ecartamentului măsurat pe zona premergătoare producerii accidentului feroviar, depășeau valorile maxim admise prevăzute la art.19, punctul 2, din Instrucția nr.314/1989, pentru ecartamentul prescris la aparatele de cale în exploatare, cu valori de până la 15 mm în punctul „-1”. Se face precizarea că reglementarea menționată mai sus, prevede că toleranțele admise față de ecartamentul prescris de 1435 mm sunt de +5 mm /-3 mm, în orice punct al aparatului de cale cu excepția vârfului acelor și inimă;
- variația ecartamentului între punctele nr.-13 și nr.-8 avea valoarea de 5 mm/m.

nivelul transversal al căii:

- în punctul reper „-6” valoarea nivelului transversal depășea cu 3 mm toleranța admisă la nivel în profilul transversal de +/- 5mm, prevăzută la art.19, punctul 6, din Instrucția nr.314/1989, pentru toleranțele admise la nivel în profil transversal la aparatele de cale din liniile de primiri/expedieri.
- nu au fost constatate depășiri ale valorii maxime admise a torsionării căii, prevăzute la art.7, pct. A.4 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989*, pentru circulația și manevra trenurilor.
- torsionarea căii a fost mai mică de 12,5 mm, raportat la baza de măsurare de 2,5 m iar valorile măsurate se încadrau în toleranțele admise, prevăzute la art.7, pct. A.4 din *Instrucția nr.314/1989*, pentru liniile cu viteza maximă de circulație de cel mult 30 km/h.

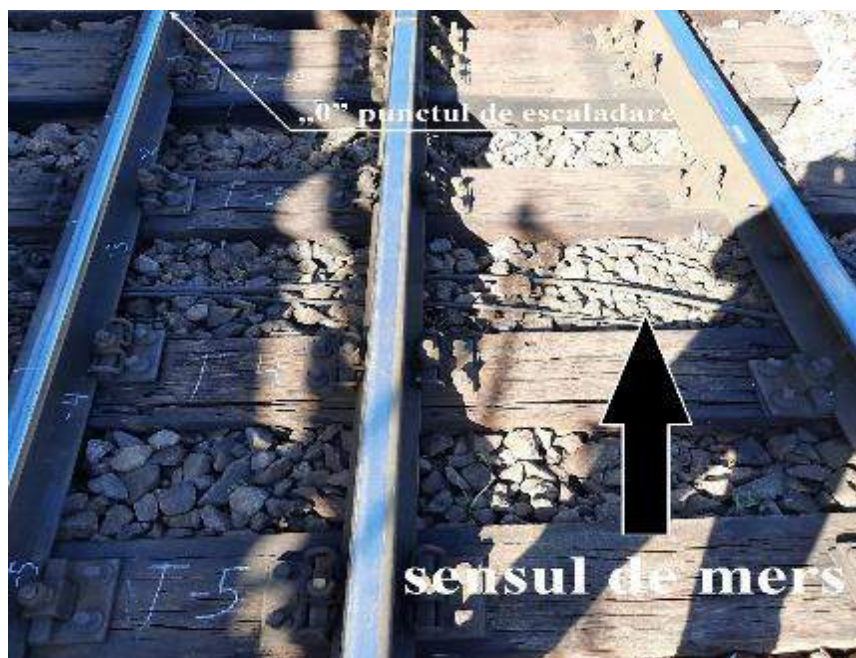


Foto nr.5 - suprastructura căii în zona punctului de deraiere

Constatările consemnate privind construcția, alcătuirea și întreținerea căii, la data de 08.10.2024 (**Foto nr.5**), au arătat că în zona producerii accidentului:

- T-8, T-7 – alăturate (joanta la vârful inimii) în stare corespunzătoare;
- T-4 – putredă sub placa metalică partea dreaptă;
- T-3 – crăpături longitudinale, tirfoane nestrânse partea stângă (săltate);
- T-2, T-1, – traverse alăturate în stare corespunzătoare;
- T₀ – în stare corespunzătoare

Instalații feroviare

Stația CFR Craiova este dotată cu instalație de centralizare electronică (CE), iar circulația locomotivei LEMA 006 a fost efectuată în baza indicațiilor date de semnalele luminoase.

Liniile stației CFR Craiova sunt electrificate iar alimentarea cu energie electrică a liniilor de contact se realizează de la STE Craiova.

3.b. Descrierea faptică a evenimentelor

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

Din analiza constatărilor efectuate la locul producerii accidentului și a probelor ridicate de către comisia de investigare (documente, fotografii, interpretarea datelor stocate de instalația IVMS a locomotivei LEMA 006, constatarea tehnică a materialului rulant implicat și a infrastructurii feroviare și declarații/mărturii ale salariaților implicați), se poate concluziona că lanțul evenimentelor care au dus la producerea accidentului a fost următorul:

- la data de 25.09.2024 locomotiva electrică LEMA 006 (aparținând operatorului de transport feroviar SC Deutsche Bahn Cargo România SRL), a fost îndrumată în Societatea de Reparații Locomotive „CFR IRLU Craiova” SA (Depoul Craiova) unde s-au efectuat operațiile de strujire totală a osiilor în baza comenzii de lucru cu nr.21430/24.09.2024 emisă de către SC SOFTRONIC SRL Craiova;

- la data de 26.09.2024 ora 16:05, după efectuarea operațiilor de strujire totală a osiilor, locomotiva electrică LEMA 006 a fost luată în primire și pusă în serviciu de către echipa completă (mecanic și mecanic ajutor) aparținând operatorului de transport feroviar SC Deutsche Bahn Cargo România SRL în condițiile în care aceasta prezenta următoarele neconformități:

- prezența pe partea activă a buzei bandajului pe o suprafață de aproximativ jumătate din circumferința bandajului a unor muchii ieșite în relief cât și rugozitatea mai mare de 12,5 μ pe partea activă a buzei bandajului la roțile osiei nr.1;
- nefuncționarea instalației de uns buza bandajului la locomotivă

- în data de 26.09.2024, în intervalul orar 16:16 – 16:50, locomotiva LEMA 006 a efectuat mișcări de manevră pentru ieșirea acesteia din incinta Depoului Craiova, la linia nr.8 din stația CFR Craiova în vederea expedierii acesteia pe firul nr. I de circulație în direcția stația CFR Cernele;

- la aceeași dată în jurul orei 16:52, după efectuarea parcurșului de expediere de către IDM dispozitor al stației CFR Craiova, cu semnalul X8 aflat în poziția „liber” pe direcția Cernele, locomotiva LEMA, cu neconformitățile prezentate, s-a pus în mișcare iar după parcurșirea unei distanțe de 500 metri, la ora 16:56, s-a produs deraierea acesteia de prima osie, în sensul de mers, în cuprinsul schimbătorului de cale nr.10 (manevrat în poziție abătută și atacat de la călcâi) în zona șinelor de legătură, la km 250+556, schimbător care avea o geometrie necorespunzătoare cu abateri de la ecartament și nivel transversal.

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, IDM extern de serviciu a avizat șeful de stație și operatorul RC.

În continuare, 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 deplasat reprezentanți din cadrul:

- Agenției de Investigare Feroviară Română – AGIFER;
- administratorului de infrastructură feroviară publică – CNCF „CFR” SA;
- operatorului de transport feroviar de marfă – SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL;
- Autorității de Siguranță Feroviară Română-ASFR;
- Poliției Transporturi Feroviare.

Urmare producerii acestui accident a fost afectată circulația FI Craiova – Cernele. Începând cu ora 17:15 s-a interzis circulația pe FI Craiova-Cernele.

Linia curentă firul I Craiova – Cernele a fost închisă accidental în intervalul orar 17:15 – 21:11.

Circulația trenurilor de călători s-a efectuat normal pe firul II Craiova – Cernele.

Declanșarea planului de urgență al poliției și al serviciilor salvare și urgență

Nu a fost cazul

4. ANALIZA ACCIDENTULUI

4.a. Roluri și sarcini

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 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 a Guvernului nr.73/2019 privind siguranța feroviară și a Ordinului ministrului transporturilor nr.232/2020 pentru eliberarea autorizației de siguranță administratorului/gestionarilor de infrastructură feroviară din România.

Întrucât din constatările efectuate (v. cap.3.a.5), au rezultat neconformități în ceea ce privește starea tehnică a suprastructurii căii, comisia de investigare a identificat că CNCF „CFR” SA a fost implicată din punct de vedere al siguranței în producerea acestui accident 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.

SC Deutsche Bahn Cargo România SRL

SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL, în calitate de operator de transport feroviar de marfă, efectuează operațiuni de transport feroviar de mărfuri cu materialul rulant motor și tractat deținut și are implementat propriul sistem de management al siguranței feroviare, deținând licență de transport feroviar și certificat unic de siguranță, emise în conformitate cu prevederile OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară și a legislației naționale aplicabile.

La momentul producerii accidentului feroviar SC Deutsche Bahn Cargo România SRL deținea Certificatul unic de siguranță nr.RO1020200047 eliberat la data de 05.08.2020 cu valabilitate până la data de 04.08.2025. Acest certificat 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 relevantă, în conformitate cu Directiva (UE) 2016/798 și cu legislația națională aplicabilă.

În conformitate cu lista actualizată la data de 08.11.2022 a secțiilor de circulație acceptate în cadrul evaluării pentru eliberarea Certificatului Unic de Siguranță, deținut la data producerii accidentului, operatorul de transport feroviar este autorizat să efectueze servicii de transport pe secția de circulație Craiova – Cernele – Târgu Jiu.

De asemenea în conformitate cu lista actualizată la data de 27.05.2024 a vehiculelor feroviare, utilizate pentru efectuarea transportului de marfă, acceptate în cadrul evaluării pentru eliberarea Certificatului Unic de Siguranță, deținut la data producerii accidentului, SC Deutsche Bahn Cargo România SR este autorizat să efectueze servicii de transport feroviar de marfă cu locomotiva electrică LEMA 006, aceasta fiind înscrisă la poziția nr.6 din listă.

La momentul producerii accidentului feroviar, SC Deutsche Bahn Cargo România SRL este entitatea responsabilă cu întreținerea pentru locomotiva implicată în accident, deținând în acest sens:

- Certificatul de Conformitate al Unei Entități Responsabile cu Întreținerea, cu numărul de identificare RO/31/0023/0012, prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, 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, acordat la data de 13.07.2023, cu termen de valabilitate până la data de 27.05.2025.
- Certificatul de Conformitate pentru Funcții de Întreținere, cu numărul de identificare RO/33/0023/0013, prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, confirmă acceptarea sistemului de întreținere 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, acordat la data de 13.07.2023, cu termen de valabilitate până la data de 27.05.2025, pentru funcțiile de întreținere:
 - Dezvoltarea întreținerii;
 - Gestionarea întreținerii parcului.
- Certificatul de Conformitate pentru Funcții de Întreținere, cu numărul de identificare RO/32/0023/0014, prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, confirmă acceptarea sistemului de întreținere 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, acordat la data de 13.07.2023, cu termen de valabilitate până la data de 27.05.2025, pentru funcția de efectuare a întreținerii. Conform ANEXA la Certificatul de Conformitate pentru Funcții de Întreținere, cu numărul de identificare RO/32/0023/0014 în care sunt prezentate detaliile privind funcția de întreținere, la locomotivele electrice LEMA 6000 kW, în cadrul Punctului de lucru Turceni care aparține SC Deutsche Bahn Cargo România SRL, se realizează Reviziile planificate de tip RIL,RTL și RAL care au la bază documentul de referință ST-REV 6000kW.

Personalul care a condus și deservit locomotiva LEMA 006 în echipă completă aveau funcția de mecanic de locomotivă respectiv mecanic ajutor fiind angajați ai operatorului feroviar SC Deutsche Bahn Cargo România SRL.

Întrucât, din constatările efectuate, au rezultat neconformități privind starea tehnică și modul de efectuare a întreținerii locomotivei LEMA 006, comisia de investigare consideră că, SC Deutsche Bahn Cargo România SRL a fost implicat, din punct de vedere al siguranței, în producerea accidentului.

SC SOFTRONIC SRL Craiova

SC SOFTRONIC SRL Craiova în calitate de furnizor de servicii feroviare critice, efectuează reparații și revizii planificate la locomotivele aflate în parcul SC Deutsche Bahn Cargo România SRL în baza contractului de prestări servicii nr.451/01.08.2019.

Întrucât, din constatările efectuate a rezultat că operația de strunjire osii la locomotiva LEMA 006 a fost efectuată de către CFR IRLU Craiova, în baza unei comenzi de lucru, comisia de investigare consideră că, SC SOFTRONIC SRL Craiova nu a fost implicată, din punct de vedere al siguranței, în producerea accidentului.

Societatea de Reparații Locomotive „CFR IRLU Craiova”

Societatea de Reparații Locomotive „CFR IRLU Craiova” SA în calitate de societate, furnizoare de servicii de întreținere, pe baza relațiilor contractuale încheiate cu SC Deutsche Bahn Cargo România SRL asigură efectuarea reparațiilor accidentale și a reviziilor planificate pentru locomotivele electrice, aflându-se în posesia Certificatului de Conformitate pentru Funcții de Întreținere, cu numărul de identificare RO/33/0023/0028, prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, confirmă acceptarea sistemului de întreținere 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, acordat la data de 05.10.2023, cu termen de valabilitate până la data de 11.04.2026.

Personalul care a participat la efectuarea operațiilor de strunjire a osiilor la locomotiva LEMA 006, aparține CFR IRLU Craiova.

Întrucât, din constatările efectuate au rezultat neconformități legate de modul în care s-a realizat activitatea de reprofilare prin strunjire a osiilor la locomotiva LEMA 006, raportate la modul de producere a accidentului, comisia de investigare consideră că, CFR IRLU Craiova a fost implicată, din punct de vedere al siguranței, în producerea accidentului.

4.b. Materialul rulant, infrastructura și instalațiile tehnice

4.b.1. Materialul rulant

Locomotiva electrică LEMA 006, deținută de către SC Deutsche Bahn Cargo România SRL, a fost construită în anul 2013 și a fost pusă în exploatare la data de 22.05.2013.

Modul de realizare a reparațiilor planificate

La locomotiva electrică LEMA 006 ultima reparație planificată realizată a fost de tip RR la data de 18.12.2019 în cadrul SC SOFTRONIC SRL Craiova, iar până la data de 26.09.2024 a parcurs 1.212.270 km.

La finalizarea reparației planificate de tip RR, SC SOFTRONIC SRL Craiova a emis declarația de conformitate nr.13358/18.12.2019 prin care se asigură, garantează și declară pe propria răspundere că produsul „Reparație planificată tip RR la locomotiva electrică de tip Co -Co 6000 kW cu numărul de circulație 91530480006 ” la care se referă această declarație nu pune în pericol viața, sănătatea, securitatea muncii, nu produce un impact negativ asupra mediului și este în conformitatea cu specificația **ST 022/2005**, și cu condițiile stipulate în contract.

Modul de realizare a reviziilor planificate

Conform documentelor puse la dispoziția comisiei de investigare de către SC Deutsche Bahn Cargo România SRL, lucrările din cadrul reviziilor planificate, la locomotivele proprii de tip LEMA de 6.000 kW, sunt efectuate conform specificației tehnice Cod: **ST – REV 6000 kW** „Revizii planificate tip RIL, RTL, RAL la locomotivele electrice tip LEMA de 6.000 kW”.

Revizii planificate efectuate la locomotiva LEMA 006 în perioada cuprinsă între 01.08.2024 și data producerii accidentului sunt următoarele:

Tip revizie	Data efectuării	Operator	Kilometraj
RIL	20.08.2024	Transtehnic SRL Galați	1.207.357
RIL	17.09.2024	DBCR – Punct lucru Turceni	1.212.207

Din analiza acestei specificații tehnice Cod: **ST – REV 6000 kW** „Revizii planificate tip RIL, RTL, RAL la locomotivele electrice tip LEMA de 6.000 kW”, comisia a constatat că, în cuprinsul acesteia la ANEXA 2 - Nomenclator revizii intermediare RIL, pct.A – Revizii mecanică și pneumatică, sunt specificate lucrări de verificare a instalației de uns buza bandajului.

După efectuarea reviziei planificate tip RIL din data de 17.09.2025 la Punct lucru Turceni, la locomotiva LEMA 006 s-a impus necesitatea reprofilării osiilor motiv pentru care la data de 25.09.2025 locomotiva a fost îndrumată în Societatea de Reparații Locomotive „CFR IRLU Craiova” SA (Depoul Craiova) pentru efectuarea operațiilor de reprofilare prin strunjire a osiilor în baza comenzii de lucru cu nr.21430/24.09.2024 emisă de către SC SOFTRONIC SRL Craiova. Operațiunea de reprofilare prin strunjire a osiilor locomotivei LEMA 006 a fost făcută în data de 25.09.2024 pe strungul subteran de tip HEGENSCHIEDT MFD tip 106 CNC 101177, fără demontarea osiilor, iar la finalizare au fost efectuate măsurătorile bandajelor conform fișei de măsurători cod FM-01 SB. (**Fig. nr.6**)

Secția I.R.L.U. Craiova Strungul subteran pentru bandaje Nr. Înregistrare	FIȘĂ DE MĂSURĂTORI						Cod FM-01 SB	Numele		Data	
							Măsurat	Badea Nicolae		25.09.2024	
	DIMENSIUNILE DUPĂ STRUNJIREA totala						Verificat	Ing.Dumitru Alin			

CĂTRE:
Depoul D B Cargo Romania
Măsurători bandaje

LOCOMOTIVA Lema 06

Dimensiuni osii	OSIA 1		OSIA 2		OSIA 3		OSIA 4		OSIA 5		OSIA 6	
	stânga	dreapta	stânga	dreapta	stânga	dreapta	stânga	dreapta	stânga	dreapta	stânga	dreapta
Distanța între fețele int.	1362,00		1361,98		1361,89		1361,92		1361,92		1361,83	
Distanța între fețele ext.	1424,39		1419,42		1425,11		1425,16		1418,91		1418,97	
Cota Qr	10,95	10,96	10,61	10,82	10,94	11	11	10,96	10,81	10,42	10,79	10,48
Grosime buză bandaj	31,19	31,20	28,02	29,42	31,55	31,67	31,66	31,58	29,60	27,39	29,27	27,87
Înălțime buză bandaj	28,20	28,17	28,00	28,00	28,25	28,29	28,24	28,24	28,00	28,00	28,10	27,82
Diametru roată *	1230,46	1230,42	1232,80	1233,06	1236,04	1235,89	1238,05	1237,86	1235,34	1235,06	1220,60	1220,33

Fig. nr.6 – Fișa de măsurători a dimensiunilor după strunjire

La finalizarea lucrărilor de reprofilare prin strunjire a osiilor, în data de 26.09.2024, locomotiva a fost luată în primire de personalul de tracțiune aparținând SC Deutsche Bahn Cargo România SRL și a fost scoasă pe cale de manevră în stația CFR Craiova pentru îndrumarea acesteia la stația CFR Cernele.

După producerea accidentului, la verificările efectuate în comisie la SC SOFTRONIC SRL Craiova s-au constatat următoarele:

➤ materialul rulant nu era echilibrat corespunzător, conform datelor obținute în urma verificărilor și evidențiate în **Fig. nr.7**, în sensul că roata din stânga a osiei nr.2 prezenta cu 778 daN mai puțin decât minimul domeniului admis de 9.998 daN iar la osia nr.3 roata din dreapta depășea maximul domeniului admis al greutății medii pe roată de 10.832 daN cu 448 daN;

critici dar care nu a determinat creșterea probabilității de producere a accidentului având în vedere roata din stânga a osiei nr.2 prezenta cu 778 daN mai puțin decât minimul domeniului admis de 9.998 daN iar la osia nr.3 roata din dreapta depășea maximul domeniului admis al greutateii medii pe roată de 10.832 daN cu 448 daN, **iar osia deraiată a fost osia nr.1.**

De asemenea cu ocazia verificărilor efectuate după producerea accidentului, în comisie la SC SOFTRONIC SRL Craiova, s-au constatat la roțile osiei nr.1 prezența pe partea activă a buzei bandajului pe o suprafață de aproximativ jumătate din circumferința bandajului a unor muchii ieșite în relief.

Deși, după efectuarea reprofilării prin strunjire a osiilor, personalul care a efectuat această operațiune declară că a fost verificată rugozitatea pe partea activă a buzei bandajului la toate roțile, după deraiere s-a constatat că la osia nr.1 rugozitatea pe partea activă a buzei bandajului era mai mare de 12,5 μ contrar prevederilor NTF 81-002:2004, privitoare la rugozitatea maxim admisibilă pe suprafețele de rulare ale roților.

Rugozitatea admisibilă după strunjire, a suprafețelor de rulare ale roților de locomotivă, este restricționată prin reglementări specifice, din cauza influenței pe care această rugozitate o are asupra siguranței împotriva deraierii. Norma tehnică feroviară NTF 81-2002 la pct.8.5 - Tabel 7 restricționează rugozitatea medie a suprafeței profilului la o valoare $\leq 12,5 \mu$.

Întrucât rugozitatea măsurată pe suprafața activă a buzelor de la locomotiva LEMA 006 depășea valoarea maximă de 12,5 μ , rezultă că au fost încălcate prevederile menționate anterior privind rugozitatea maximă admisibilă pe suprafața activă a buzei.

Având în vedere cele prezentate, comisia de investigare consideră că **prezența pe partea activă a buzei bandajului pe o suprafață de aproximativ jumătate din circumferința bandajului a unor muchii ieșite în relief cât și rugozitatea mai mare de 12,5 μ pe partea activă a buzei bandajului la roțile osiei nr.1**, au constituit factori critici, care au determinat creșterea probabilității de producere a accidentului.

Având în vedere cele prezentate, comisia de investigare consideră că **escaladarea flancului activ al ciupercii șinei de legătură aferentă acului curb, a schimbătorului de cale nr.10, din cauza stării tehnice necorespunzătoare, a locomotivei LEMA 006, influențată de prezența pe partea activă a buzei bandajului pe o suprafață de aproximativ jumătate din circumferința bandajului a unor muchii ieșite în relief cât și rugozitatea mai mare de 12,5 μ pe partea activă a buzei bandajelor la roțile osiei nr.1**, a reprezentat, după toate probabilitățile, un eveniment care dacă ar fi fost evitat ar fi putut împiedica producerea accidentului și, în consecință, reprezintă un **factor cauzal**.

Constatări cu privire la modul de funcționare al instalației de uns buza bandajului

Cu ocazia verificărilor efectuate la locomotiva LEMA 006 s-au constatat funcționarea necorespunzătoare a instalației de uns buza bandajului. La alimentarea cu aer de la instalația de aer comprimat, a halei din incinta SC SOFTRONIC SRL Craiova, cu presiunea de 8,5 – 10 bari și acționarea electroventilului de pe boghiu, instalația de uns buza bandajului nu a funcționat timp de 4 minute (nu a pulverizat ulei pe partea activă a buzei bandajului deși în rezervor se afla cantitatea de 12 litri de ulei) iar după aproximativ 5 minute instalația a început să funcționeze și să pulverizeze ulei ceea ce denotă o funcționare necorespunzătoare a acesteia.

De asemenea, din constatările efectuate imediat după producerea accidentului cât și din fotografiile efectuate la materialul rulant s-a constatat lipsa lubrefierii cu ulei pe partea activă a buzei bandajului osiei deraiate, ceea ce denotă că la momentul producerii accidentului instalația de uns buza bandajului nu a funcționat și nu a purtat ulei pe partea activă a buzei bandajului.

Concluzie:

Forța de frecare în zona de contact roată /șină este influențată de rugozitatea suprafețelor în contact precum și de prezența lubrifianului pe această zonă. În cazul de față însă, suprafața de rulare a roților de la locomotiva LEMA 006 era uscată și neoxidată fapt ce a determinat creșterea valorii coeficientului de frecare care conform literaturii de specialitate, în cazul frecării uscate oțel/oțel a unor suprafețe finisate, acesta are valoarea aproximativă de 0,5 însă în cazul suprafețelor uscate și rugoase acest coeficient de frecare este mult mai mare în funcție de valoarea rugozității.

În consecință creșterea coeficientului de frecare între roată și șină s-a produs datorită:

- lipsa fluidului de ungere între roată și șină ca urmare a nefuncționării instalației de uns buza bandajelor;

• *faptului că suprafața de rulare a roții atacante avea un grad de rugozitate mai mare decât cel admis în exploatare iar locomotiva LEMA 006 se afla la primul drum imediat după operația de strunjire a bandajelor roților.*

Se poate concluziona că, din cauza valorii crescute a rugozității pe suprafața de rulare uscată, a rezultat un coeficient de frecare sporit în zona de contact roată/șină, fapt care a avut consecință finală creșterea forței de frecare, scăderea capacității de ghidare a osiei și înrăutățirea siguranței contra deraierii.

Având în vedere cele prezentate, comisia de investigare consideră că, **absența lubrifierii suprafeței de contact dintre roată și șină ca urmare a nefuncționării instalației de uns buza bandajului la locomotivă, la momentul producerii accidentului, având ca efect creșterea coeficientului de frecare dintre cele două suprafețe de contact și implicit creșterea forței de ghidare**, a constituit un factor critic, care a determinat creșterea probabilității de producere a accidentului, și în consecință reprezintă un **factor contributiv**.

4.b.2. Infrastructura

Având în vedere constatările 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:

- valorile ecartamentului măsurat pe zona premergătoare producerii accidentului feroviar, depășeau valorile maxim admise prevăzute la art.19, punctul 2, din Instrucția nr.314/1989, pentru ecartamentul prescris la aparatele de cale în exploatare, cu valori de până la 15 mm în punctul „-1”. Se face precizarea că reglementarea menționată mai sus, prevede că toleranțele admise față de ecartamentul prescris de 1435 mm sunt de +5 mm /-3 mm, în orice punct al aparatului de cale cu excepția vârfului acelor și inimă;

- în punctul reper „-6” valoarea nivelului transversal depășea cu 3 mm toleranța admisă la nivel în profilul transversal de +/- 5mm, prevăzută la art.19, punctul 6, din Instrucția nr.314/1989, pentru toleranțele admise la nivel în profil transversal la aparatele de cale din liniile de primiri/expedieri.

Având în vedere cele menționate mai sus, se poate concluziona că valorile ecartamentului constatate imediat după deraiere, pe zona aparatului de cale nr.10, din stația CFR Craiova, ar fi putut face posibilă rotirea, primei osii a locomotivei, față de poziția ei normală, generându-se astfel creșterea unghiului de atac (unghiul format între roată și șină). Acest fapt ar fi putut favoriza escaladarea buzei roții atacante, din partea stângă a primei osii a locomotivei (roată de atac), pe flancul interior al șinei de legătură curbă a aparatului de cale nr.10 din stația CFR Craiova, în punctul „0”.

Prin urmare, având în vedere cele de mai sus și constatările din cap.3.a.5, comisia de investigare consideră că, **geometria necorespunzătoare a căii pe zona șinelor legătură a schimbătorul de cale nr.10** a constituit o condiție care a afectat accidentul prin creșterea probabilității de producere, însă a cărui eliminare nu ar fi împiedicat producerea acestuia, motiv pentru care reprezintă **factor contributiv** al producerii accidentului.

4.b.3. Instalații tehnice

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

4.c. Factorii umani

4.c.1. Caracteristici umane și individuale

CNCF „CFR” SA

Lucrările de întreținere și reparații ale infrastructurii feroviare din zona producerii accidentului sunt realizate de către salariați ai Sucursalei CFR Craiova - Secția L6 Craiova (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.

Ultimele lucrări executate, în zona unde s-a produs accidentul, au fost efectuate în data de 14.10.2024 după cum rezultă din livret - partea a II-a a lunii Octombrie 2024, document pus la dispoziția comisiei de investigare.

Operatorului de transport feroviar SC Deutsche Bahn Cargo România SRL

Locomotiva izolată LEMA 006 a fost condusă și deservită în echipă completă de către mecanic de locomotivă și mecanic ajutor. Personalul de locomotivă deținea permise, autorizații, certificate complementare și certificate pentru confirmarea periodică a competențelor profesionale generale, fiind totodată declarați apt din punct de vedere medical și psihologic pentru funcțiile deținută, conform avizelor emise, la data producerii accidentului.

Atât mecanicul cât și mecanicul ajutor, care au efectuat serviciu pe locomotiva LEMA 006 la momentul producerii accidentului, a avut prezentarea pentru intrarea în serviciu la data de 26.09.2024 ora 15:00 la stația CFR Craiova iar la ora 16:05 în Depoul Craiova – CFR IRLU Craiova au luat în primire și pus în serviciu locomotiva LEMA 006 în vederea îndrumării acesteia la stația CFR Cernele.

Din informațiile puse la dispoziția comisiei de investigare a rezultat că la momentul producerii accidentului, atât mecanicul cât și mecanicul ajutor, nu aveau o stare de oboseală care să le influențeze comportamentul iar durata serviciului continuu efectuat de către personalul de locomotivă implicat în producerea accidentului, s-a încadrat în limitele admise, prevăzute de Ordinul MT nr.256 din 29 martie 2013.

Societatea de Reparații Locomotive „CFR IRLU Craiova” SA

Operațiile de reprofilare prin strunjire a osiilor la locomotiva LEMA 006 au fost efectuate de către personal autorizat, aparținând Societății de Reparații Locomotive „CFR IRLU Craiova” SA, având funcția de strungar.

Din informațiile puse la dispoziția comisiei de investigare, acesta a intrat în serviciu în data de 25.09.2024 ora 14:00 (tura a II-a) iar operația de reprofilare prin strunjire a osiilor la locomotiva LEMA 006 a fost efectuată între orele 14:30 – 22:30. Pe toată durata efectuării serviciului acesta nu a avut o stare de oboseală care putea influența modul de desfășurare a activității.

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

Practici și procese

Din interpretarea datelor înregistrate de instalația locomotivei, a înscrisurilor existente și a mărturiilor personalului implicat în producerea accidentului au rezultat următoarele:

La data de 25.09.2025 locomotiva LEMA 006 a fost îndrumată în Societatea de Reparații Locomotive „CFR IRLU Craiova” SA (Depoul Craiova) pentru efectuarea operațiilor de reprofilare prin strunjire a osiilor în baza comenzii de lucru cu nr.21430/24.09.2024 emisă de către SC SOFTRONIC SRL Craiova.

Operațiile de reprofilare prin strunjire a osiilor locomotivei LEMA 006 au fost efectuate în data de 25.09.2024, în intervalul orar 14:30 – 22:30, pe strungul subteran de tip HEGENSCHIEDT MFD tip 106 CNC 101177, fără demontarea osiilor. La finalizarea acestora, conform Ordin DGT nr. 310 / 4 a / 2800 / 1993, la locomotiva electrică LEMA 06 trebuia efectuată echilibrarea sarcinilor pe roțile locomotivei dar aceasta nu a fost efectuată din cauza faptului că nu a fost solicitată distinct în comanda de lucru.

La verificarea fișei de post a salariatului, care a efectuat operația de reprofilare prin strunjire a osiilor la locomotiva LEMA 006, la capitolul „Atribuții și responsabilități” au fost identificate următoarele:

- la pct.2 – execută sarcinile de serviciu conform instrucțiunilor specifice de lucru la strungul subteran pentru bandaje, și pentru echilibrarea statică a sarcinii pe osie la locomotive;
- la pct.3 – răspunde pentruoperațiile executate la lucrările de echilibrare statică a sarcinii pe osie la locomotive.

În aceste condiții, la data de 26.09.2024 ora 16:05, locomotiva LEMA 006 a fost pusă în serviciu în incinta Depoului Craiova/IRLU Craiova iar la ora 16:16 și a fost scoasă în stația CFR Craiova pentru expediere la stația CFR Cernele fără ca la aceasta să se efectueze echilibrarea statică a sarcinii pe osiile locomotivei.

De asemenea, cu ocazia chestionării, realizată de către comisia de investigare, a salariatului care a executat operația de reprofilare prin strunjire a osiilor la locomotiva LEMA 006 au reieșit următoarele:

- în data de 25.09.2025 fiind de serviciu în tura a II-a între orele 14:00 – 22:00, a preluat locomotiva LEMA 006 pentru efectuarea strunjirii osiilor nr.1 – 6;

- după introducerea locomotivei în hala strungului subteran de bandaje s-a început procesul de reprofilare prin strunjire a osiilor. Procesul de reprofilare s-a început cu osia nr.6 deoarece la aceasta valorile date de beneficiar cât și cele măsurate erau cele mai mici;

- după introducerea parametrilor de strunjire a osiilor respectiv viteza unghiulară = 100 rotații/min și viteza de avans transversal a cuțitului de strung = 80 mm/minut s-a început procesul de strunjire. Pentru ca rugozitatea obținută pe suprafața de rulare după strunjire să fie în parametri admiși, trebuie respectată condiția ca diferența dintre cei doi parametri să fie de 20, condiție prescrisă în documentația strungului și respectată în cazul strunjirii osiilor la locomotiva LEMA 006.

- după finalizarea operației de reprofilare prin strunjire a osiilor locomotivei LEMA 006, s-a efectuat verificarea rugozității suprafețelor de rulare vizual și prin palpate cu degetul pe mostra etalon a rugozității și pe osii. În fișa de măsurători finală nu a fost înscrisă valoarea rugozității deoarece nu exista rubrică distinctă pentru rugozitate totodată motivându-se faptul că, valoarea acesteia nu putea fi mai mare deoarece strungul subteran nu permitea continuarea procesului de strunjire în cazul în care valoarea rugozității rezultate era mai mare de 12,5 μ, fapt contrar constatărilor efectuate după producerea evenimentului;

- după finalizarea operației de reprofilare prin strunjire a osiilor la ora 22:30 (după 30 minute de la finalizarea programului normal corespunzător turei a II-a), locomotiva a fost scoasă de pe strungul subteran în hala strungului și a fost pusă la dispoziția beneficiarului fără cântărirea și echilibrarea sarcinilor pe roțile locomotivei motivându-se că acest proces se realizează doar în baza unei comenzi ferme date de către beneficiar iar în acest caz comanda emisă de beneficiar nu a inclus și acest proces de echilibrare statică a sarcinilor pe osii;

- luarea în primire a locomotivei de către beneficiar a fost evidențiată doar prin aplicarea ștampilei „Efectuat strunjire bandaje” pe carnetul de bord fără întocmirea unui proces verbal de predare – primire corespunzător.

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

CNCF „CFR” SA

La momentul producerii accidentului feroviar, CNCF „CFR” SA, în calitate de administrator al infrastructurii feroviare, avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Directivei (UE) 2016/798/UE privind siguranța feroviară, a OUG a Guvernului nr.73/2019 privind siguranța feroviară și a Ordinului ministrului transporturilor nr.232/2020 pentru eliberarea autorizației de siguranță administratorului/gestionarilor de infrastructură feroviară din România, aflându-se în posesia Autorizației de Siguranță cu nr. de identificare AS21003 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română confirmă îndeplinirea cerințelor stabilite prin legislația națională și acceptarea SMS al AI, valabilă până la 27.12.2026.

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 data producerii accidentului sistemul de management al siguranței feroviare la nivel de CNCF „CFR” SA cuprindea, în principal:

- declarația de politică în domeniul siguranței;
- manualul sistemului de management al siguranței;
- obiectivele generale și cantitative ale managementului siguranței,

proceduri operaționale elaborate/actualizate, conform Regulamentului (UE) nr.1169/2010.

Întrucât, din constatările efectuate asupra stării schimbătorului de cale nr.10, au rezultat neconformități care puteau fi eliminate în urma 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) Referitor la lucrările 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.

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 că în Anexă nr.1 se regăsesc următoarele lucrări:

- remedierea deranjamentelor apărute la linie, acționând și asupra cauzelor care le-a provocat;
- 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 și măsurărilor efectuate de către membrii comisiei de investigare, s-au constatat unele neconformități, la schimbătorul de cale nr.10, 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.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.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;

b) Referitor la identificarea riscurilor asociate operațiunilor feroviare

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 analiză a factorilor care conduc la manifestarea unor pericole, urmată de dispunerea măsurilor pentru ținerea sub control a riscurilor asociate pericolelor identificate, CNCF „CFR” SA 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.

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: Neefectuarea 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.10 nu era în parametrii instrucționali, fiind depășite toleranțele admise la ecartament și nivel, reprezintă o condiție care a format factorul contributiv 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, CNCF „CFR” SA 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 CNCF „CFR” SA 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 CNCF „CFR” SA.

SC Deutsche Bahn Cargo România SRL

SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL, în calitate de operator de transport feroviar de marfă, efectuează operațiuni de transport feroviar de mărfuri cu materialul rulant motor și tractat deținut și are implementat propriul sistem de management al siguranței feroviare, deținând licență de transport feroviar și certificat unic de siguranță, emise în conformitate cu prevederile OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară și a legislației naționale aplicabile.

Intrucât, în cursul investigației s-au constatat faptul că starea tehnică necorespunzătoare a locomotivei LEMA 006 a influențat producerea accidentului, comisia de investigare a verificat dacă sistemul de management al siguranței al SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL, 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 documentelor puse la dispoziția comisiei de investigare, 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, conține procedura de sistem PS.05 – Managementul riscurilor.

Constatări efectuate după verificarea procedurii, puse la dispoziția comisiei

Din analiza acestei proceduri, comisia de investigare a constatat că la nivel organizațional procesul de management al riscului cuprinde următoarele activități:

- Comunicare și consultare;
- Domeniu de aplicare, context, criterii;
- Evaluarea riscului;
- Tratarea riscului;
- Înregistrare și raportare;
- Monitorizare și analizare.

Procesul de evaluare al riscului cuprinde următoarele activități:

- Identificarea riscului;

- Analiza riscului;
- Estimarea riscului.

Comisia a constatat că în anexele întocmite în conformitate cu prevederile PS.05, riscurile sunt identificate în Anexa 1 – formular cod F.01-PS.05 “Listă de pericole” iar rezultatul evaluării acestora este documentat în Registrul de riscuri, respectiv prin Anexa 2 – formular F.02.PS.05 – Registrul de riscuri

Astfel, conform Anexa 1 la procedura de sistem PS.05 - cod F.01-PS.05 „Listă de pericole”, pentru riscul asociat „*Deraieri ale vehiculelor feroviare din compunerea trenurilor*” organizația a identificat următoarele pericole:

- neefectuarea verificărilor tehnice (revizii planificate și/sau reparații planificate) la locomotive sau neremedierea defecțiunilor constatate la locomotive;
- muchi ascuțiți la roțile vehiculelor feroviare;
- dimensiunile buzei bandajului și a profilului de rulare sub limitele admise;
- lipsa de concentrare la urmărirea parcursului urmare a oboselii datorită depășirii serviciului continuu maxim admis pe locomotivă;
- eroare umană, abaterea atenției de la urmărirea parcursului, discuții în afara serviciului cu mecanicul ajutor (șef tren) sau pe telefonul mobil;
- efectuarea serviciului cu instalațiile de siguranță și vigilență izolate;
- efectuarea necorespunzătoare a reviziei tehnice la sosirea trenului.

Rezultatul evaluării riscurilor este documentat în Registrul de riscuri, respectiv prin Anexa 2 – formular F.02.PS.05 – Registrul de riscuri.

Constatări efectuate după verificarea Registrului de riscuri

Din analiza Registrului de riscuri, ținând cont de factorii cauzali și contributivi identificați, s-a constatat că a fost evaluat următorul risc:

• **deraiieri de vehicule feroviare din compunerea trenurilor în circulație**, având drept cauză – ***muchi ascuțiți la roțile vehiculelor feroviare***. Pentru ținerea sub control a acestui risc au fost stabilite următoarele măsuri:

- verificarea carnetelor de bord;
- instruire teoretică și practică precum și controale cu frecvență mărită;

Responsabilitatea gestionării acestui risc revine funcțiilor: Personalului de instruire și control.

Ținând cont de factorii cauzali și contributivi identificați și în urma analizei datelor înscrise în anexele de la PS.05, comisia de investigare a constatat că nu a fost identificat și evaluat factorii de risc reprezentați de pericolele **„rugozitatea pe partea activă a buzei bandajului era mai mare de 12,5 μ după efectuarea operațiilor de reprofilare prin strunjire a bandajelor”** și **„nefuncționarea instalației de uns buza bandajului”** având consecințe posibile: **deraiieri de vehicule feroviare din compunerea trenurilor în circulație**.

Toate aceste abateri de la cadrul de reglementare existent, reprezintă deficiențe manifestate la nivelul culturii organizaționale, în întocmirea și respectarea unui sistem de management al siguranței eficient și operațional, care își propune să asigure printre altele, „identificarea, controlul și tratarea riscurilor, inclusiv cele pentru siguranță, generate atât din propriile activități, cât și din factori externi precum și a oportunităților care pot influența conformitatea serviciilor, respectarea cerințelor legale și a altor cerințe reglementate aplicabile”, fapt ce constituie, la nivel declarativ, obiective din Declarația de Politică Calitate – Siguranță Feroviară – Mediu – Sănătate și Securitate în muncă a SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL.

Având în vedere cele prezentate comisia de investigare consideră că, **neidentificarea și neevaluarea riscurilor asociate pericolelor reprezentate de: „rugozitatea pe partea activă a buzei bandajului era mai mare de 12,5 μ după efectuarea operațiilor de reprofilare prin strunjire a bandajelor” și „nefuncționarea instalației de uns buza bandajului”**, constituie o omisiune care poate afecta producerea unor accidente sau incidente similare în viitor, și în consecință aceasta reprezintă un **factor sistemic**.

De asemenea ținând cont de observațiile suplimentare și în urma analizei datelor înscrise în anexele de la PS.05, comisia de investigare a constatat că nu a fost identificat și evaluat factorul de risc reprezentat de **pericolul „neechilibrarea sarcinilor pe roți și osii după efectuarea operațiilor de reprofilare prin**

strunjire a bandajelor”, având consecințe posibile: **deraiieri de vehicule feroviare din compunerea trenurilor în circulație.**

Societatea de Reparații Locomotive „CFR IRLU Craiova” SA

Societatea de Reparații Locomotive „CFR IRLU Craiova” SA în calitate de societate, furnizoare de servicii de întreținere, pe baza relațiilor contractuale încheiate cu SC Deutsche Bahn Cargo România SRL asigură efectuarea reparațiilor accidentale și a reviziilor planificate pentru locomotivele electrice, aflându-se în posesia Certificatului de Conformitate pentru Funcții de Întreținere, cu numărul de identificare RO/33/0023/0028, prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, confirmă acceptarea sistemului de întreținere 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, acordat la data de 05.10.2023, cu termen de valabilitate până la data de 11.04.2026.

Societatea de Reparații Locomotive „CFR IRLU Craiova” SA, la data producerii accidentului deținea AGREMET TEHNIC FERROVIAR cu Seria AT nr.1081/2024 prin care Autoritatea Feroviară Română – AFER atestă că serviciul feroviar critic „Repararea osiilor montate de la materialul rulant” îndeplinește condițiile pentru utilizare în domeniul transportului feroviar.

Conform ANEXA, la AGREMET TEHNIC FERROVIAR cu Seria AT nr.1081/2024, descrierea serviciului feroviar critic, principalele performanțe și caracteristici tehnice, condițiile și domeniul de utilizare sunt specificate în documentul tehnic de referință Specificația tehnică cod: ST – OM – 1/0, Ediția 2, Revizia 0 „Repararea osiilor montate de la materialul rulant, elaborată de Societatea Întreținere și Reparații Locomotive și Utilaje „CFR IRLU” SA, avizată de SNTFM „CFR Marfă” SA și de AFER la data de 29.05.2018 și în Fișa de modificări nr.1 la Specificația tehnică cod: ST – OM – 1/0, Ediția 3, Revizia 0 elaborată de Societatea Întreținere și Reparații Locomotive și Utilaje „CFR IRLU” SA, avizată de SNTFM „CFR Marfă” SA și de AFER la data de 15.10.2021.

La verificarea efectuate, de către comisia de investigare, asupra modului în care a fost respectată Specificația tehnică cod: ST – OM – 1/0, Ediția 3, Revizia 0 elaborată de Societatea Întreținere și Reparații Locomotive și Utilaje „CFR IRLU” SA, cu ocazia efectuării operațiilor de reprofilare prin strunjire a bandajelor la locomotiva LEMA 006 , s-a constatat că în Anexa 2 „Condițiile care trebuie să le îndeplinească osiile montate după strunjire ” la rubrica „Măsurători efectuate asupra gradelor de rugozitate la prelucrare” sunt trecute valorile specifice corespunzătoare conform Instrucției 931 „Instrucția pentru repararea osiilor montate la vehicule feroviare” pentru osiile montate a locomotivelor de electrice unde valoarea rugozității este Ra 3,2 iar în Anexa 3 „Fișe de măsurători pentru repararea osiilor montate de la vehiculele feroviare” se regăsește fișa de măsurători cod: FM OM 11 - „Măsurători la suprafața de rulare a osiilor montate în exploatare la LE 6000kW - LEMA”. La verificarea acesteia comisia a constatat că nu există rubrică distinctă care să conțină valoarea gradului de rugozitate pe partea activă a buzei bandajului cu ocazia măsurătorile efectuate după prelucrare.

4.e. Accidente sau incidente anterioare cu caracter similar

Nu se aplică

5. CONCLUZII

5.a. Rezumatul analizei și concluzii privind cauzele accidentului

Analizarea modului în care au fost încălcate reglementările privitoare la rugozitatea suprafețelor de rulare prelucrate prin strunjire.

Starea suprafeței de rulare din zona buzei bandajului are impact major asupra siguranței contra deraierii și din această cauză RETF-002/2001 prevede la art.221 (9) „... buza roții să nu prezinte nici o muchie sau bavură pe fața activă a acesteia la o distanță mai mare de 2mm de vârful buzei”. Neregularitățile macroscopice (urmele de cuțit) identificate pe suprafața activă a buzei de la locomotiva LEMA 006, prezentau tocmai acest aspect de muchii, ceea ce constituie o încălcare a prevederilor menționate.

Rugozitatea admisibilă după strunjire, a suprafețelor de rulare ale roții de locomotivă, este restricționată prin reglementări specifice, din cauza influenței pe care această rugozitate o are asupra siguranței împotriva deraierii. Astfel, Anexa 6 din Instrucția 931, prevede pentru LE, o rugozitate de Ra 3,2 pentru suprafața de

rulare a bandajului, rezultată în urma prelucrării. Totodată, NTF 81-2002 restricționează rugozitatea maximă a suprafeței profilului la valoarea de Ra 12,5.

Întrucât rugozitatea măsurată pe suprafața activă a buzelor de la locomotiva LEMA 006 depășea valoarea maximă de Ra 12,5, rezultă că au fost încălcate prevederile menționate anterior privind rugozitatea maximă admisibilă pe suprafața activă a buzei.

Analizarea influenței pe care o are rugozitatea suprafețelor de rulare asupra siguranței contra deraierii și concluzii privind influența stării tehnice a locomotivei LEMA 006, asupra deraierii.

Modelul matematic utilizat în tehnica ghidării pentru evaluarea siguranței contra deraierii este *formula lui Nadal*, din care rezultă că sporirea coeficientului de frecare la contactul dintre roată și șină are consecințe defavorabile asupra siguranței contra deraierii. Acest fapt este prezentat în „Dinamica Vehiculelor de cale ferată”, la paragraful 8.1., unde totodată se menționează: „Coeficientul de frecare are o influență însemnată asupra capacității de ghidare a osiei. Cu cât valoarea acestui coeficient este mai mică, cu atât va crește capacitatea de ghidare a osiei. Șinele umede sau ungerea buzei roții sunt deci favorabile siguranței contra deraierii”

Forța de frecare în zona de contact roată /șină este influențată de rugozitatea suprafețelor în contact precum și de prezența lubrifianților ori a unor impurități care pot avea rol de lubrifiere. În cazul de față însă, suprafața de rulare a roților de la locomotiva LEMA 006 era uscată, neoxidată, nelubrifiată și nu prezenta urme de impurități, fapt care s-a putut constata imediat după deraiere. **(Foto nr.3 și Foto nr.4)**

Se poate concluziona că, din cauza valorii crescute a rugozității pe suprafața de rulare, a rezultat un coeficient de frecare sporit în zona de contact roată/șină, fapt care a avut consecință finală scăderea capacității de ghidare a osiei și înrăutățirea siguranței contra deraierii.

Comisia de investigare consideră că deraierea s-a produs ca urmare a unei cumulări de factori generați de neconformități în ceea ce privește mentenanța locomotivei, geometria și mentenanța suprastructurii căii, respectiv de acțiunile de identificare a riscurilor asociate operațiunilor feroviare desfășurate de operatorii economici implicați, fără ca vreunul dintre acești factori să poată fi definit ca predominant.

De asemenea, „Siguranța contra deraierii la un vehicul de cale ferată este determinată de capacitatea de ghidare a osiei conducătoare, care reprezintă forța maximă de ghidare pe roata atacantă la limita de deraiere” (Sebeșan, 1995).

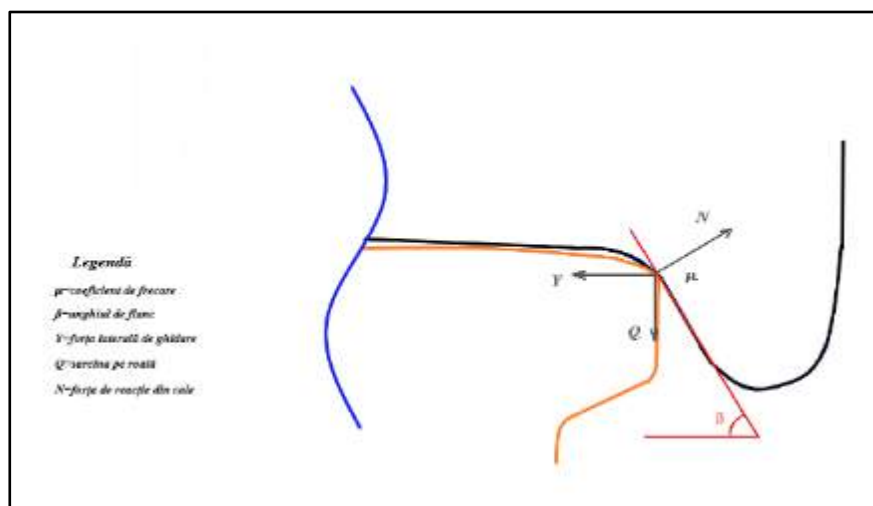


Figura nr.8 - Bicontactul roții atacante cu șina la LEMA 006

Așa cum reiese și din **Figura nr.8**, în cazul bicontactului roții atacante cu șina (suprafața de rulare și flancul activ al buzei roții), în momentul în care forța de ghidare Y a roții atacante crește peste limita de deraiere (când forța de reacție din cale N are valoarea „0”), respectiv când valoarea raportului Y/Q depășește valoarea critică, buza roții se va urca pe flancul interior al șinei, producându-se deraierea. Valoarea acestui raport este determinat de *formula lui Nadal*, respectiv:

$$(Y/Q)_{lim} = (tg\beta - \mu) / (1 + \mu tg\beta)$$

și este influențată (dependentă) de valoarea coeficientului de frecare dintre roată și șină și de unghiul de flanc al profilului roții, respectiv:

- cu cât valoarea coeficientului de frecare este mai mare (șine și buze roți uscate), cu atât crește pericolul deraierii (scade siguranța contra deraierii);
- cu cât crește unghiul de flanc al profilului roții, cu atât crește și capacitatea de ghidare și siguranța contra deraierii. (În cazul locomotivei implicate LEMA 006 unghiurile de flanc al profilului roților aveau valori mici având în vedere că locomotiva ieșea din IRLU Craiova după procesul de reprofilare bandaje la osii)

Pe lângă aspectele prezentate mai sus, depășirea limitei raportului Y/Q în cazul unui vehicul feroviar motor mai poate fi influențată și de: creșterea forței de ghidare, scăderea sarcinii pe roată sau degradarea condițiilor contactului roată-șină.

Creșterea forței de ghidare poate fi influențată de: neconformități ale căii de rulare (ex. nivel transversal necorespunzător, ecartament cu variații mari înainte de și pe zona producerii escaladării, traverse necorespunzătoare, prinderi șină-traverse incomplete sau ineficiente, deficiențe de supraînălțare, etc.) sau neconformități ale vehiculelor feroviare (ex. rigiditatea suspensiei, mobilitatea boghiurilor, etc.).

Scăderea sarcinii pe roată poate fi influențată de: repartizare neconformă a sarcinilor pe roți, suspensie defectă, etc.

Contactul roată-șină poate fi influențat de: gradul mare de frecare, uzurile neconforme ale profilului roților sau uzurile neconforme ale căii.

Având în vedere cele menționate mai sus, ținând cont de constatările efectuate, comisia de investigare a enunțat concluziile privind modul de producere al accidentului.

Analiză și concluzii privind modul de producere a accidentului

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

- după luarea în primire și punerea în serviciu, locomotiva LEMA 006, a fost scoasă din incinta IRLU Craiova/Depoului Craiova în bune condiții în linia 8 din stația Craiova ;

- după efectuarea parcursului de expediere de către IDM dispozitor al stației CFR Craiova, cu semnalul X8 aflat în poziția „liber” pe direcția Cernele, locomotiva LEMA a fost pusă în mișcare iar după parcurgerea unei distanțe de 500 metri, când locomotiva a ajuns în zona șinelor de legătură a schimbătorului de cale nr.10 (manevrat în poziție abătută și atacat de la călcâi), s-a produs deraierea acesteia de prima osie, în sensul de mers la km 250+556. Deraierea a fost inițiată pe șina de legătură a acului curb, prin escaladarea de către roata din partea stângă a primei osii a firului exterior a curbei schimbătorului (firul stâng în sensul de mers) în condițiile în care contextul la locul producerii accidentului, a fost defavorabil siguranței contra deraierii.

Primul element defavorabil a fost acela că osia nr.1 deraiată a locomotivei LEMA 006 prezenta pe partea activă a buzei bandajului pe o suprafață de aproximativ jumătate din circumferința bandajului a unor muchii ieșite în relief cât și rugozitatea mai mare de 12,5 μ pe partea activă a buzei bandajului la roțile osiei nr.1;

Al doilea element defavorabil a fost absența lubrifierii suprafeței de contact dintre roată și șină ca urmare a nefuncționării instalației de uns buza bandajului la locomotivă.

Al treilea element defavorabil a fost starea tehnică a schimbătorului de cale nr.10 care prezenta o geometrie necorespunzătoare.

Din cele constatate de comisia de investigare referitor la starea tehnică a locomotivei LEMA 006, care prezenta neconformități cu efect negativ asupra siguranței contra deraierii, și ținând cont și de elementele analizate anterior la starea schimbătorului de cale nr.10, din stația CFR Craiova, comisia de investigare concluzionează că starea tehnică a locomotivei LEMA 006 cât și starea tehnică a schimbătorului de cale nr.10 au contribuit la producerea accidentului.

Analizând constatările efectuate, documentele puse la dispoziție, discuțiile și rezultatul chestionării personalului implicat și modul de producere, comisia de investigare a concluzionat că acest accident feroviar s-a produs în condițiile manifestării următorii factori cauzali, contributivi și sistemici:

Factorul cauzal

Escaladarea flancului activ al ciupercii șinei de legătură, aferentă acului curb, a schimbătorului de cale nr.10, din cauza stării tehnice necorespunzătoare, a locomotivei LEMA 006, influențată de prezența pe partea activă a buzei bandajului pe o suprafață de aproximativ jumătate din circumferința bandajului a unor muchii cât și rugozitatea mai mare de 12,5 μ pe partea activă a buzei bandajelor la roțile osiei nr.1.

Factori contributivi

- absența lubrifierii suprafeței de contact dintre roată și șină ca urmare a nefuncționării instalației de uns buza bandajului la locomotivă, la momentul producerii accidentului, având ca efect creșterea coeficientului de frecare dintre cele două suprafețe de contact și implicit creșterea forței de ghidare;
- geometria necorespunzătoare a căii pe zona șinelor de legătură a schimbător de cale nr.10.

Factor sistemic

- neidentificarea și neevaluarea riscurilor asociate pericolelor reprezentate de: „rugozitatea pe partea activă a buzei bandajului mai mare de 12,5 μ după efectuarea operațiilor de reprofilare prin strunjire a bandajelor” și „nefuncționarea instalației de uns buza bandajului”.

5.b. Măsurile luate de la producerea accidentului

Nu se aplică

5.c. Observații suplimentare

Cu ocazia desfășurării acțiunii de investigare au fost identificate unele neconformități, fără relevanță asupra cauzelor și factorilor care au condus la producerea accidentului, după cum urmează:

- lipsa mențiunii "Locomotiva aptă de drum", pe formularul FOAIE DE PARCURS la ieșirea locomotivei din Societatea de Reparații Locomotive „CFR IRLU Craiova” după efectuarea operațiilor de reprofilare prin strunjire a osiilor;

- operațiile de reprofilare prin strunjire a osiilor locomotivei LEMA 006 au fost efectuate în data de 25.09.2024, în intervalul orar 14:30 – 22:30, pe strungul subteran de tip HEGENSCHIEDT MFD tip 106 CNC 101177, fără demontarea osiilor. La finalizarea acestora, conform Ordin DGT nr.310 / 4 a / 2800 / 1993, la locomotiva electrică LEMA 06 trebuia efectuată echilibrarea sarcinilor pe roțile locomotivei dar aceasta nu a fost efectuată.

Conform Ordinul DGT nr.310/4a/2800/1993 - Condițiile tehnice de exploatare pentru osiile locomotivelor electrice – CFR la pct.1.1 - Verificarea și reglarea suspensiei (echilibrarea sarcinilor pe osii și roți) se execută în următoarele cazuri:

- dacă s-a înlocuit unul sau mai multe metalastice sau silentblocuri la suspensie;
- la inversarea osiilor, inclusiv înlocuirea osiilor sau virare de boghiuri;
- dacă s-au strunjit bandajele uneia sau mai multor osii montate, cu intrare pe cercul de rulare;
- după deraiere;
- la sesizarea personalului de locomotivă când locomotiva are tendință de patinare;
- la fiecare revizie tip R2 dar nu mai mult de un an de la ultima reglare (în cazul imobilizării de lungă durată a locomotivei);
- ori de câte ori s-a intervenit asupra jocurilor mecanice ale boghiurilor și a cutiei.

De asemenea, conform Ordinul DGT nr. 310 / 4a / 2800 / 1993 la pct.1.5 - La încheierea operației de reglare a suspensiei, valorile sarcinilor statice pe osiile și roțile locomotivei trebuie să îndeplinească condițiile:

- sarcina măsurată pe fiecare osie să nu depășească mai mult de 2% valoarea medie rezultată din măsurătorile tuturor osiilor;
- sarcina totală a unui șir de roți să nu difere cu mai mult de 4% de media măsurată la ambele șiruri de roți;
- sarcina măsurată pe roțile aceleiași osii montate să nu difere cu mai mult de 4% de sarcina medie pe roată a aceleiași osii.

În cazul locomotivei LEMA 006 verificarea și reglarea suspensiei (echilibrarea sarcinilor pe osii și roți) după operațiile de reprofilare prin strunjire a osiilor nu a fost efectuată din cauza faptului că nu a fost solicitată distinct în comanda de lucru.

6. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ

Având în vedere factorii cauzali, contributivi și sistemici identificați în cursul investigației cât și observațiile suplimentare prezentate în prezentul raport de investigare, în scopul prevenirii producerii unor accidente sau incidente similare în viitor, în conformitate cu prevederile art.26, alin.(2) din OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară, comisia de investigare consideră oportună emiterea următoarelor recomandări de siguranță, adresate către ASFR, care, în limitele competențelor sale, ia măsurile necesare pentru a se asigura că recomandările de siguranță emise de AGIFER sunt luate în considerare și, dacă este cazul, sunt urmate.

Preambul recomandarea nr.452/1

Întrucât în cursul investigației au fost constatate deficiențe în cadrul SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL, referitoare la acțiunea de identificare, evaluare șiținere sub control a pericolele reprezentate de „rugozitatea pe partea activă a buzei bandajului era mai mare de 12,5 μ după efectuarea operațiilor de reprofilare prin strunjire a bandajelor” și „nefuncționarea instalației de uns buza bandajului”, AGIFER consideră oportună emiterea următoarei recomandări de siguranță:

Recomandarea de siguranță nr.452/1

Deutsche Bahn Cargo Romania SRL va identifica și evalua riscurile asociate pericolelor reprezentate de „rugozitatea pe partea activă a buzei bandajului mai mare de 12,5 μ după efectuarea operațiilor de reprofilare prin strunjire a bandajelor” și „nefuncționarea instalației de uns buza bandajului”, respectiv va dispune măsuri și va asigura aplicarea lor pentru ținerea sub control a acestor pericole.

Preambul recomandarea nr.452/2

Întrucât în cursul investigației au fost constatate deficiențe în cadrul Deutsche Bahn Cargo Romania SRL, menționate la capitolul 5.c. Observații suplimentare, referitoare la acțiunea de identificare, evaluare șiținere sub control a pericolului reprezentat de „neechilibrarea sarcinilor pe roți și osii după efectuarea operațiilor de reprofilare prin strunjire a bandajelor” , AGIFER consideră oportună emiterea următoarei recomandări de siguranță:

Recomandarea de siguranță nr.452/2

Deutsche Bahn Cargo Romania SRL va identifica și evalua riscurile asociate pericolului reprezentat de „neechilibrarea sarcinilor pe roți și osii după efectuarea operațiilor de reprofilare prin strunjire a bandajelor”, respectiv va dispune măsuri și va asigura aplicarea lor pentru ținerea sub control a acestui pericol.

*

* *

Prezentul Raport de Investigare va fi transmis Autorității de Siguranță Feroviară Română - ASFR, administratorului de infrastructură feroviară CNCF CFR SA, operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA, Entității Responsabile cu Întreținerea SC SOFTRONIC SRL Craiova și furnizorului feroviar CFR IRLU SA – Secția IRLU Craiova.