

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 29.12.2022, ora 17:25, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Timișoara, secția de circulație Lugoj – Timișoara Nord (linie simplă electrificată), în stația CFR Timișoara Est, peste schimbătorul de cale nr.45, în circulația trenului de marfă nr.66644 028 (aparținând operatorului de transport feroviar SC Grup Feroviar Român SA), prin deraierea primelor trei osii ale vagonului seria Fals nr.83536654463-2, al 13-lea de la siguranță,

Prin acțiunea de investigare desfășurată, au fost strânse și analizate informații în legătură cu producerea accidentului în cauză, au fost stabilite condițiile, determinați factorii cauzali, contributivi și sistemici și a fost emisă o recomandare de siguranță.

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

București 18 decembrie 2023

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 29.12.2022, ora 17:25, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Timișoara, secția de circulație Lugoj – Timișoara Nord (linie simplă electrificată), în stația CFR Timișoara Est, peste schimbătorul de cale nr.45, în circulația trenului de marfă nr.66644 - 028 (aparținând operatorului de transport feroviar SC Grup Feroviar Român SA), prin deraierea primelor trei osii ale vagonului seria Fals nr.83536654463-2, al 13-lea de la siguranță.

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.



RAPORT DE INVESTIGARE

al accidentului feroviar produs la data de 29.12.2022, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Timișoara, în stația CFR Timișoara Est, în circulația trenului de marfă nr.66644 028 (aparținând operatorului de transport feroviar SC Grup Feroviar Român SA), pe zona schimbătorului de cale nr.45, prin deraierea de primele 3 osii a celui de-al 13-lea vagon din compunerea trenului



*Raport de investigare
18 noiembrie 2023*

DEFINIȚII ȘI ABREVIERI

AGIFER	- Agenția de Investigare Feroviară Română
AI	- administratorul infrastructurii feroviare publice – CNCF „CFR” SA
ASFR	- Autoritatea de Siguranță Feroviară Română
CFJ	- Cale fără joante – o cale cu șine lungi sudate care are totdeauna o zonă centrală ce nu-și modifică lungimea la variații de temperatură și două zone la capete de lungime variabilă, numite zone de respirație (<i>Instrucția nr. 341/1980 pentru alcătuirea, întreținerea și supravegherea căii fără joante</i>)
DSV	- instalație de siguranță și vigilență care trebuie să asigure frânarea automată a trenului atunci când mecanicul de locomotivă nu-și manifestă vigilența în conducerea trenului sau devine inapt pentru conducerea trenului
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>)
HG	- Hotărâre a Guvernului României
Hm	- Haltă de mișcare
GFR	- SC Grup Feroviar Român SA
IDM	- Impiecat de mișcare
INDUSI	- instalație ce cuprinde echipament din cale și de pe locomotive, pentru controlul punctual al vitezei trenurilor
IVMS	- instalație ce realizează măsurarea și înregistrarea vitezei de deplasare a vehiculelor de tracțiune feroviară, a spațiului, timpului și a unor semnale binare, furnizarea informațiilor limite de viteză, precum și contorizarea spațiului parcurs. În plus ea îndeplinește și funcțiile de siguranță și vigilență, precum și funcția de control a vitezei în dependență cu indicațiile semnalelor din cale și datele inițiale

	programate, producând frânarea de urgență în cazul în care mecanicul nu respectă semnificația lor.
SCB	- instalații de semnalizare, centralizare și bloc
OUG	- Ordonanță de Urgență a Guvernului
OTF	- operator de transport feroviar
PGV	- acord privind utilizarea vagoanelor de marfă în trafic internațional
Regulament de investigare	- 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
RPc	- Reparație periodică cu ciuruire integrală a prisme de balast, efectuată cu mașini grele de cale.
Secția RLU	- Secția Reparații Linii și Utilaje
SRCF	- Sucursală Regională de Cale Ferată – structura teritorială din cadrul CNCF „CFR” SA
SMS	- sistemul de management al siguranței
VMC	- vagonul de măsurat calea
TMC	- tren specializat de măsurat calea
RP	- Revizia periodică a materialului rulant
RSCO	- Operatorul economic SC ROLLING STOCK COMPANY SA
RTC	- Revizia tehnică la compunere
RTT	- Revizie tehnică în tranzit
RTV	- revizor tehnic de vagoane - persoana capabilă și autorizată să efectueze reviziile tehnice ale vagoanelor, în vederea asigurării condițiilor de siguranță pentru circulația trenurilor sau executarea manevrelor.
RRu	- Revizia aparatului de rulare
RIF	- Revizia intermediară a instalației de frână
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 Timișoara	- Sucursala Regională de Căi Ferate Timișoara, sucursală a CNCF „CFR” SA - administratorul infrastructurii publice
SIM	- Unitatea de reparație SC Reva SA Simeria

CUPRINS

1	Rezumat	7
2.	INVESTIGAȚIA ȘI CONTEXTUL ACESTEIA	9
2.1.	<i>Decizia, motivarea deciziei, domeniul de aplicare</i>	9
2.2.	<i>Resursele tehnice și umane utilizate</i>	10
2.3.	<i>Comunicare și consultare</i>	10
2.4.	<i>Nivel de cooperare</i>	10
2.5.	<i>Metode și tehnici de investigare. Metode de analiză pentru a stabili faptele și constatările</i>	10
2.6.	<i>Dificultăți și provocări</i>	11
3.	DESCRIEREA ACCIDENTULUI	11
3.a.	Producerea accidentului	11
3.a.1.	Descrierea accidentului	11
3.a.2.	<i>Victime, daune materiale și alte consecințe</i>	12
3.a.3.	Funcții și entități implicate	13
3.a.4.	<i>Compunerea și echipamentele trenului</i>	14
3.a.5.	<i>Infrastructura feroviară</i>	20
3.b.	Descrierea faptică a evenimentelor	32
3.b.1.	<i>Lanțul evenimentelor care au dus la producerea accidentului</i>	32
3.b.2.	<i>Lanțul evenimentelor de la producerea accidentului până la sfârșitul acțiunilor serviciilor de salvare</i>	33
4.	ANALIZA ACCIDENTULUI	33
4.a.	<i>Roluri și sarcini</i>	33
4.b.	<i>Material rulant, infrastructură și instalații tehnice</i>	34
4.c.	<i>Factori umani</i>	35
4.c.1.	<i>Caracteristici umane și individuale</i>	35
4.c.3.	<i>Factori organizaționali și sarcini</i>	35
4.d.	<i>Mecanisme de feedback și de control, inclusiv gestionarea riscurilor și managementul siguranței, precum și procese de monitorizare</i>	36
4.e.	<i>Accidente anterioare cu caracter similar</i>	38
5.	CONCLUZII	39
5.a.	<i>Rezumatul analizei și concluzii</i>	39
5.b.	<i>Măsuri luate de la producerea accidentului</i>	40
5.c.	<i>Observații suplimentare</i>	40
6.	RECOMANDĂRI PRIVIND SIGURANȚA	40

1. SUMMARY

Summary

On 28th December 2022, the freight train no.66644, got by the railway undertaking SC Grup Feroviar Român SA, was dispatched from the railway station Motru Est to the railway station Semenice.

When the accident happened, the freight train no.66644 was hauled with the locomotive EA 043 and consisted in 25 wagons, series F, loaded with brown coal, 100 axles, 400 m, 1865 gross tonnage/1250 net tonnage.

At about 17:25 o'clock, on 29th December 2022, in the railway station Timisoara Est, when the freight train no.66644 028 entered the station, end X of it, on the connection rails of turnout no.45, the first three axles of the wagon no.83536654463-2, the 13th one in the train composition, derailed. The derailment consisted in the wheel no. 2 climbed the curved point from the turnout no.45, simultaneously with the fall between the right point and the curved stock-rail from the wheel no.1, then the left wheel from the first axle left the running surface of the connection rail from the turnout no.45 and fell outside the track, in the running direction, in the same time with the fall of the corresponding wheel from the same axle inside the track.



Figure no.1. Accident site

During the inspection made on site, there were found as follows:

- the locomotive hauling the train, EA 043, the first 12 wagons and the first bogie of the wagon no.83536654463-2 (with the axles derailed) were on the line 3, following the route switched for the freight train no.66644 028;
- the second bogie of the wagon no.83536654463-2 (with the first axle derailed) and the train wagons situated after it (from the 14th one to the 25th one) were on the line 2;
- the train ran with a wagon derailed about 75 m, then it stopped following the cut of the continuity of the general air pipe and the automatic braking.

Accident consequences

Track superstructure

Following the accident, parts of the track superstructure were affected on about 75 m, including parts of the turnout no.45.

Rolling stock

Derailment of the 13th wagon of the train between the lines 2 and 3 of the railway station Timișoara Est.

Railway installations

Following the accident, the metallic pole D from the tip of turnout no.53, between the lines 2 and 3, was hit by the wagon derailed, leading to its reclining at 45° and pulling out from the foundation.

Injuries

No victims or casualties.

Interruptions of the traffic

Following the accident, the lines 2 and 3 were closed for traffic and shunting at the end X of the railway station Timișoara Est.

On 19th January 2023, at 16:10 o'clock, after the replacement of the switch with articulated points afferent to the turnout no.45, provided with point machine type EM-2, with a switch with flexible points provided with point machine type EM-5-2010 R, the traffic was resumed on turnout no.45, giving access on the deflecting section 3, with speed restriction of 15 km/h on the turnout.

Other material damages

None.

Summary and conclusions on the accident causes

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

Causal factor

The railway accident happened by climbing of the active shoulder of the running surface of the curved point by the flange of guiding wheel from the wagon no.83536654463-2, that is the 13th one in the composition of the train (the wheel no.2 on the left side in the running direction), following the exceeding of the derailment stability limit, happened, the most probably, following the increase of the guiding force and decrease of the load acting on that wheel. It was possible following the exceeding of the variation accepted for the gauge, at most 2 mm/m and of the tolerances accepted in operation for the gauge on a track section before the accident site, on the track length between turnouts no.35 and 45 and on the switch of the turnout no.45, as well as following the exceeding of the tolerances accepted for the cross level at the turnout, it leading to the increase of the hunting oscillations of the axles, growing up the contact forces wheel-rail and decreasing the loads acting on the right wheels.

Contributing factor

The value of the distance between the exterior faces of the wheels from the axles no.2, of 1411,5 mm, close to the low limit accepted in operation (1410 mm), it leading to the increase of the hunting oscillations of the axles, respectively the increase of the striking angle between the wheel no.2 and the curved point.

Systemic factors

Deficiencies in the identification and assessment of the risks generated by the own railway operations run out by the infrastructure administrator, regarding the associated risk of railway vehicles derailment.

Provision with insufficient material and human resources, against the necessary one, for the performance of the corresponding maintenance of the line and keeping the track geometry between the accepted tolerances.

Safety recommendations

Preamble of the recommendation no.445/1

The investigation commission found that the infrastructure administrator did not make an analysis regarding the assessment of the derailment risk identified in „Evidence of safety dangers - Lines”, associated to the danger „exceeding of tolerances accepted for the track geometry”.

Considering the findings and conclusions of the investigation commission above mentioned, for the prevention of accident similar to those presented in this report, AGIFER issues the next safety recommendations:

Recommendation no.445/1

Romanian Railway Safety Authority– ASFR shall take care that the railway county Timișoara assesses the risk associated to the danger of exceeding the tolerances accepted for the track geometry and it establishes viable safety measures for keeping under control those risks.

2. INVESTIGAȚIA ȘI CONTEXTUL ACESTEIA

2.1 Decizia, motivarea și domeniul de aplicare al investigației

AGIFER, desfășoară acțiuni de investigare în conformitate cu prevederile *OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară*, a Hotărârii Guvernului României nr.716/02.09.2015 privind organizarea și funcționarea AGIFER, precum și a *Regulamentului de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România*, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr.117/2010.

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

În conformitate cu legislația națională AGIFER are ca obligație investigarea tuturor accidentelor feroviare.

În temeiul art.20, alin.(3) din *OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară*, coroborat cu art.48, alin.(1) din *Regulament*, AGIFER are obligația de a investiga toate accidentele feroviare, comisia de investigare numită în acest sens acționând pentru strângerea și analizarea informațiilor cu caracter tehnic, stabilirea condițiilor de producere, inclusiv determinarea factorilor cauzali, contributivi și sistemici și, dacă este cazul, pentru emiterea unor recomandări de siguranță în scopul prevenirii unor accidente similare și pentru îmbunătățirea siguranței feroviare.

Având în vedere avizarea Revizoratului Regional de Siguranța Circulației din cadrul SRCF Timișoara, privind evenimentul feroviar produs la data de 29.12.2022, pe raza de activitate a acestei SRCF, secția de circulație Lugoj – Timișoara Nord (linie simplă, electrificată), în stația CFR Timișoara Est, în circulația trenului de marfă nr.66644 - 028 (aparținând OTF GFR), prin deraierea primelor trei osii ale vagonului nr.83536654463-2, al 13-lea de la siguranță și luând în considerare că acest eveniment feroviar se încadrează ca accident în conformitate cu prevederile art.7 alin.(1) lit.b din *Regulamentul de Investigare*, Directorul General AGIFER a decis deschiderea unei acțiuni de investigare.

Astfel, prin Decizia nr.445, din data de 03.01.2023 a fost numită comisia de investigare a acestui accident feroviar, comisie compusă din personal aparținând AGIFER.

Structura raportului de investigare este conformă cu prevederile *Regulamentului 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*, în acord cu *Directiva (UE) nr.798/2016 a Parlamentului European și a Consiliului din 11 mai 2016 privind siguranța feroviară*.

Cu ocazia investigării acestui accident feroviar s-au determinat factorii producerii deraierii și s-a emis o recomandare de siguranță.

Domeniile care au fost aprofundate sunt următoarele:

- conformitatea și modul de realizare a mentenanței infrastructurii feroviare;
- conformitatea materialului rulant implicat în deraiere;

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

- stabilirea succesiunii evenimentelor care au dus la producerea accidentului;
- determinarea condițiilor în care s-a produs accidentul feroviar;
- stabilirea factorilor critici pentru siguranța feroviară și, pe baza acestora, a factorilor cauzali și contributivi care au condus la producerea accidentului feroviar;
- verificarea aspectelor relevante din SMS, în raport cu factorii cauzali și contributivi ai accidentului și determinarea eventualilor factori sistemici care, dacă nu sunt eliminați, ar putea afecta accidente sau incidente similare și conexe pe viitor.

2.2. Resursele tehnice și umane utilizate

Comisia de investigare a avut în componență numai specialiști din cadrul AGIFER.

La activitățile desfășurate pentru constatări tehnice au participat și specialiști din cadrul AI și OTF – pentru constatări tehnice la infrastructura feroviară și la materialul rulant.

2.3. Comunicare și consultare

În cadrul investigației efectuate, fluxul informațional și procesul de consultare instituit cu entitățile și personalul implicat în producerea accidentului feroviar a fost eficient. AGIFER a solicitat părților (entităților) implicate, documente și puncte de vedere. Constatările efectuate au fost consemnate în documente (procese verbale) înregistrate și s-au efectuat în prezența părților implicate.

CN CF „CFR” SA - Sucursala Regională de Căi Ferate Timișoara, a formulat o ipoteză a cauzelor producerii accidentului susținând varianta, în urma măsurărilor efectuate unilateral de personalul propriu, că la osia 2 a vagonului nr.83536654463-2 distanța între fețele exterioare a roților este mai mica de 1410 mm, la vagonul încărcat. Acest lucru nu s-a dovedit a fi real, ca urmare a măsurărilor efectuate în comun în SC REVA Simeria.

Investigația s-a desfășurat în mod transparent iar proiectul raportului de investigare a fost transmis părților implicate pentru consultare.

2.4. Nivelul de cooperare

În general nu au fost identificate bariere în cooperarea cu actorii implicați în producerea accidentului. Mecanismele de cooperare au funcționat corespunzător cu excepția anumitor situații detaliate la punctul 2.6., în aceste condiții comisia de investigare nu a putut realiza probele necesare pentru măsurarea forței de talonare, respectiv pentru stabilirea potențialelor influențe privind cauzele și împrejurările producerii acestui accident feroviar.

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

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

Au fost parcurse următoarele etape:

- efectuarea de fotografii la locul producerii accidentului feroviar la infrastructura feroviară și la materialul rulant implicat în deraiere și analiza ulterioară a acestora;
- efectuare de constatări tehnice și măsurători la infrastructura feroviară, materialul rulant implicat 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, documentație tehnică pentru material rulant cu caracteristici tehnice similare);
- culegerea și analizarea înregistrărilor instalațiilor de pe locomotiva de remorcare;

- chestionarea personalului implicat în producerea accidentului și analiza ulterioară a datelor furnizate de către aceștia;
- analizarea procedurilor și a altor documente SMS relevante în raport cu factorii critici implicați în producerea accidentului.

2.6. Dificultăți și provocări

Referitor la electromecanismul de macaz tip EM-2, care echipa macazul nr.45 la momentul producerii accidentului, comisia de investigare a solicitat către CN CF „CFR” SA - Sucursala Regională de Căi Ferate Timișoara, următoarele:

- Dacă s-a intervenit la piesele care sunt în compunerea electromecanismului de macaz tip EM-2, care era montat la schimbătorul de cale nr. 45, la data producerii accidentului.
- Din ce motive nu s-a efectuat măsurarea forței de talonare a electromecanismului macazului care era montat la schimbătorul de cale nr. 45, la data producerii accidentului.

Prin adresele nr.3/1/2/888/2023 respectiv nr.3/4/1/1848/12.07.2023 Sucursala Regională de Căi Ferate Timișoara comunicând următoarele:

- „nu s-a intervenit la piesele care sunt în compunerea electromecanismului de macaz tip EM2 care era montat la schimbătorul de cale nr. 45;
- nu s-a efectuat măsurarea forței de talonare deoarece electromecanismul nu a rămas în cale, dar aceasta se poate efectua prin reintroducerea acestui electromecanism de macaz”

La verificările electromecanismului de macaz, pus la dispoziție de către Sucursala Regională de Căi Ferate Timișoara, AGIFER a concluzionat că acest mecanism a suferit unele modificări (electromotor schimbat, resortul de comprimare a discurilor ambreiajului de fricțiune a fost înlocuit, etc), astfel nemaiputându-se efectua determinarea forței de talonare a macazului condițiile existente la momentul producerii accidentului.

2.7. Interacțiuni cu autoritățile judiciare

Nu se aplică.

2.8. Alte informații relevante

Nu se aplică.

3. DESCRIEREA ACCIDENTULUI

3.a. Producerea accidentului și informații de context

3.a.1 Descrierea accidentului

La data de 28.12.2022, trenul de marfă nr.66644 028 (aparținând OTF GFR), a fost format și a fost expedit la ora 23:39 din stația CFR Motru Est, având în compunere 32 vagoane de marfă, seria Fals, încărcate, remorcat cu locomotiva EA 043, având ca destinație Hm Semenici.

În stația CFR Drobeta Turnu Severin s-a schimbat echipa de remorcare a trenului în data de 29.12.2022, la ora 10:00. Ultima oprire a trenului înainte de stația CFR Timișoara Est a fost stația CFR Recaş, unde trenul a sosit la ora 16:36 și a plecat la ora 16:54.

Trenul a circulat în continuare fără oprire prin Hm Remetea Mare, în acest timp i s-a făcut parcursul la linia trei abătută din stația CFR Timișoara Est. Trenul a întâlnit semnalul prevestitor al semnalului de intrare a stației CFR Timișoara Est cu o lumină galben clipitor, inductorul de 1000 Hz aferent semnalului, a fost inactiv la trecerea trenului peste inductorul de cale, cu semnalul de intrare: „două lumini de culoare galbenă”, peste schimbătorul de cale nr.9 atacat pe la călcâi (macazul schimbătorului fiind manevrat pe directă), schimbătorul de cale nr.5 atacat pe la vârf (macazul schimbătorului fiind manevrat pe directă), schimbătorul de cale nr.35

atacat pe la vârf (macazul nr.35 fiind manevrat în abatere, deviație spre stânga în sensul de mers) și schimbătorul de cale nr 45 atacat pe la vârf (macazul nr.45 a fost manevrat în abatere cu acces la linia 3 deviație spre dreapta în sensul de mers).

Trenul a depășit semnalul de intrare, a atacat pe la vârf macazul nr.35, apoi a atacat tot pe la vârf macazul nr.45 unde roata nr.2 (din partea dreaptă a primei osii) a escaladat acul curb. În aceste condiții roata nr.1 (din partea dreaptă a primei osii), a produs deformarea eclisei speciale și ruperea pivotului acului drept, întredeschiderea/deszăvorârea acului curb și modificarea parcursului către linia 2, conducând la înscrierea boghiului nr.2 al vagonului nr.83536654463-2 și a următoarelor vagoane ale trenului nr.66644 028 pe acest parcurs. În momentul când primul boghiu al vagonului nr.83536654463-2, al 13-lea de la siguranță, a depășit călcâiul macazului nr.45 cu 1,45 m, roțile 1 și 2 al primei osii în sensul de mers au căzut în partea dreaptă, roțile 3 și 4 au căzut în partea stângă a sensului de mers.

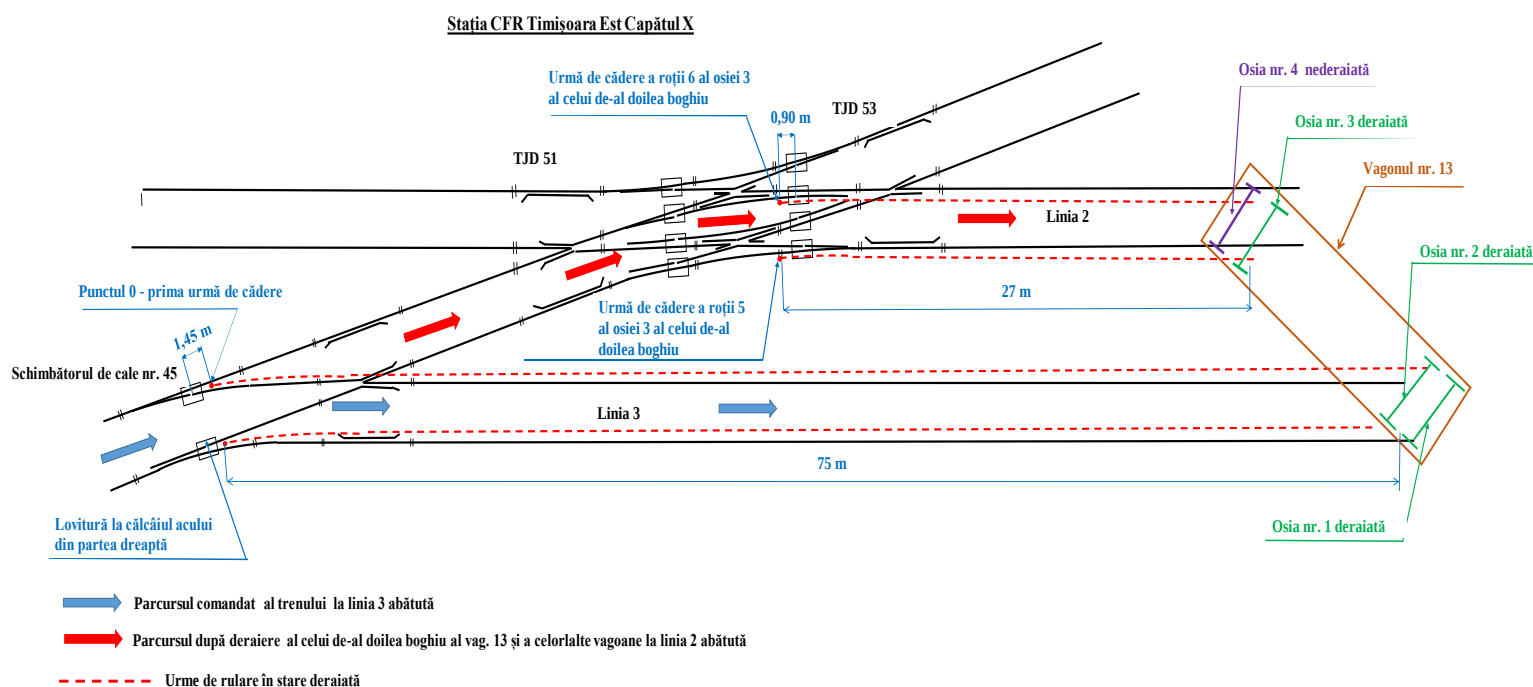


Figura nr.2 – Reprezentarea schematică a zonei pe care s-a produs accidentul feroviar

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

Pierderi de vieți omenești

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

Încărcătură, bagaje și alte bunuri

Nu au fost înregistrate pierderi de marfă din vagoanele deraiate.

Pagube materiale

Material rulant

Nu au fost înregistrate avarii la vagoane, cu excepția vagonului nr.83536654463-2 care a deraiat între linia 3 și linia 2.

Infrastructură

În urma producerii acestui accident au fost afectate elementele componente ale suprastructurii căii pe o lungime de aproximativ 75 m, inclusiv componente ale schimbătorului de cale nr.45.

Instalații feroviare

Ca urmare a producerii acestui accident feroviar stâlpul metalic D de la vârful macazului 53 dintre liniile 2 și 3 a fost lovit de vagonul deraiat producându-se înclinarea la 45° și smulgerea din fundație.

Mediu

Accidentul feroviar nu a avut impact negativ asupra mediului înconjurător.

Până la finalizarea raportului de investigare, din documentele puse la dispoziție de către administratorul de infrastructură feroviară publică și operatorul de transport feroviar de marfă, implicați în producerea accidentului feroviar, **valoarea estimativă a pagubelor** a fost de **17 656,50 lei cu TVA**. Menționăm că până la data finalizării raportului nu au fost puse la dispoziție devize estimative privind pagubele produse la vagoane.

În conformitate cu prevederile art.7, alin.(2) din Regulament, valoarea estimativă a pagubelor evidențiată mai sus are rol doar în clasificarea accidentului feroviar. Responsabilitatea stabilirii valorilor pagubelor este a părților implicate, iar AGIFER nu poate fi atrasă în nici o acțiune legată de recuperarea prejudiciului.

Alte consecințe

Nu este cazul

3.a.3. Funcții și entități implicate

AI – CNCF „CFR” SA este administratorul infrastructurii feroviare publice din România care administrează și întreține infrastructura feroviară publică.

AI are implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, deținând, la momentul producerii accidentului feroviar investigat, Autorizații de Siguranță emise în conformitate cu prevederile Regulamentului (UE) nr.1169/2010 și cu legislația națională aplicabilă, eliberate de către Autoritatea de Siguranță Feroviară la data de 28.12.2021 cu termen de valabilitate până la data de 27.12.2026.

AI este organizată pe trei nivele și anume: nivel central al companiei, nivel regional și subunități de bază. Accidentul s-a produs pe raza de activitate a SRCF Timișoara, secția de circulație Lugoj – Timișoara Nord, aparținând din punct de vedere al mentenanței căii Secției L3 Timișoara, Districtul L nr. 1 Timișoara Est.

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, șefi echipă linii și revizori 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.

OTF – GFR în conformitate cu prevederile Regulamentului de transport pe căile ferate din România efectuează operațiuni de transport feroviar de mărfuri cu materialul rulant motor și tractat deținut.

OTF are implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, deținând licență de transport feroviar și certificat unic de siguranță nr.EU1020210087 eliberat la data de 21.07.2021, valabil până la data de 08.04.2025, emise în conformitate cu legislația europeană și națională aplicabilă.

Materialul rulant utilizat de către OTF trebuie să corespundă din punct de vedere a siguranței feroviare și să i se asigure reviziile cu personal autorizat.

Funcțiile implicate, din partea OTF, în acest accident sunt: mecanicul de locomotivă, șeful de tren și revizorii tehnici de vagoane, care au preluat trenul în stația Motru și au asigurat revizia tehnică a vagoanelor înainte de expedierea trenului.

RSCO este operatorul economic deținător al vagonului implicat în accident și entitatea responsabilă cu întreținerea pentru acesta.

3.a.4. Compunerea și echipamentele trenului

Accidentul feroviar s-a produs în circulația trenului de marfă nr.66644 028.

Trenul a fost compus din:

- 25 vagoane de marfă seria Fals 100 osii;
- masă 1865 tone brute/1250 tone nete, lungimea trenului 400 m;
- masă frânată după livret, automat 1026 tone;
- masă frânată după livret, de mână 417 tone;
- masă frânată de fapt, automat 1192 tone;
- masă frânată de fapt, de mână 525 tone.

Date constatate cu privire la locomotiva trenului

Locomotiva de remorcare a trenului este o locomotivă electrică de tip 060-EA de 5100 KW, având numărul de înmatriculare 91-53-040-0043-2, denumită în continuare EA 043, este în proprietatea GFR care este și ERI pentru aceasta.

Principalele caracteristici tehnice ale locomotivei de tip 060-EA sunt următoarele:

- | | |
|---|--------------------------|
| ▪ tip locomotivă | - 060-EA |
| ▪ tensiunea nominală în linia de contact | - 25,0 kV; |
| ▪ formula osiilor | - Co Co; |
| ▪ ecartament | - 1 435 mm; |
| ▪ lungimea între tampoane | - 19 800 mm; |
| ▪ lățimea cutiei | - 3 000 mm; |
| ▪ înălțimea cu pantograful coborât | - 4 500 mm; |
| ▪ distanța între centrele boghiurilor | - 10 300 mm; |
| ▪ ampatamentul boghiului | - 4 350 mm; |
| ▪ diametrul roților în stare nouă | - 1 250 mm; |
| ▪ greutatea totală fără balast | - 120 t; |
| ▪ sarcina pe osie fără balast | - 20 tf; |
| ▪ viteza maximă de construcție | - 120 km/h; |
| ▪ puterea nominală a transformatorului la 25kV | - 5790 kVA; |
| ▪ puterea nominală a locomotivei | - 5100 kW; |
| ▪ forța de tracțiune maximă | - 42 tf; |
| ▪ sistemul de reglare | - pe înaltă tensiune; |
| ▪ numărul treptelor de mers la selector (graduador) | - 40; |
| ▪ numărul treptelor de slăbire a câmpului | - 3; |
| ▪ frâna electrică | - reostatică; |
| ▪ forța de frânare de durată | - 21 tf la 40...45 km/h; |
| ▪ frâna automată | - tip Knorr; |
| ▪ frâna directă | - tip Oerlikon. |

Imediat după producerea accidentului la locomotiva EA 043 s-au constatat următoarele:

- instalația DSV a locomotivei defectă, în funcție, sigilată și funcționează normal ;
- instalația INDUSI în funcție, sigilată și funcționează normal;

- instalația INDUSI a locomotivei este în poziția „Marfă”
- vitezometru tip IVMS în stare de funcționare, sigilat;
- frâna automată a locomotivei este în funcție, funcționează normal iar schimbătorul de regim este în poziția „Marfă”;
- frâna directă a locomotivei este în stare de funcționare;
- compresoarele de aer sunt în funcție și funcționează normal, debitul de aer în limitele admise;
- instalația RTM în bună stare și în funcție;
- bandajele locomotivei sunt în stare normală, fără urme de încălzire, fără locuri plane;
- saboții sunt în stare normală, fără urme de supraîncălzire, iar grosimea saboților în limitele admise;

Date înregistrate de instalația IVMS a locomotivei

Din datele furnizate de instalația IVMS aflată pe locomotiva de remorcare se pot reține următoarele:

- trenul de marfă nr.66644 a fost expediat din stația CFR Motru Est la ora 23:39, în data de 28.12.2022;
- În data de 29.12.2022, la ora 10:00 în stația CFR Drobeta Turnu Severin s-a efectuat schimbul de personal T iar la ora 10:18 trenul a plecat din stație;
- La ora 16:30 trenul a oprit în stația CFR Recaş de unde a plecat la ora 16:57;
- La ora 17:16 trenul a trecut pe lângă semnalul prevestitor al semnalului de intrare al stației CFR Timișoara Est, indicația acestui semnal nu s-a putut stabili întrucât inductorul de 1000 Hz al semnalului prevestitor a fost inactiv;
- Inductorul de 500 Hz aferent, poziționat la 200 m înaintea semnalului de intrare a fost activ, inductorul de 1000 Hz, al semnalului de intrare a fost activ, în concluzie semnalul de intrare a avut indicația „două lumini de culoare galbenă”;
- Trenul a trecut peste semnalul de intrare la ora 17:18:25” cu viteza de 29 km/h;
- Viteza trenului a scăzut de la 29 Km/h la 24 Km/h, viteză care era în momentul trecerii vagonului nr.83536654463-2, al 13-lea de la siguranță peste schimbătorul de cale nr.45;

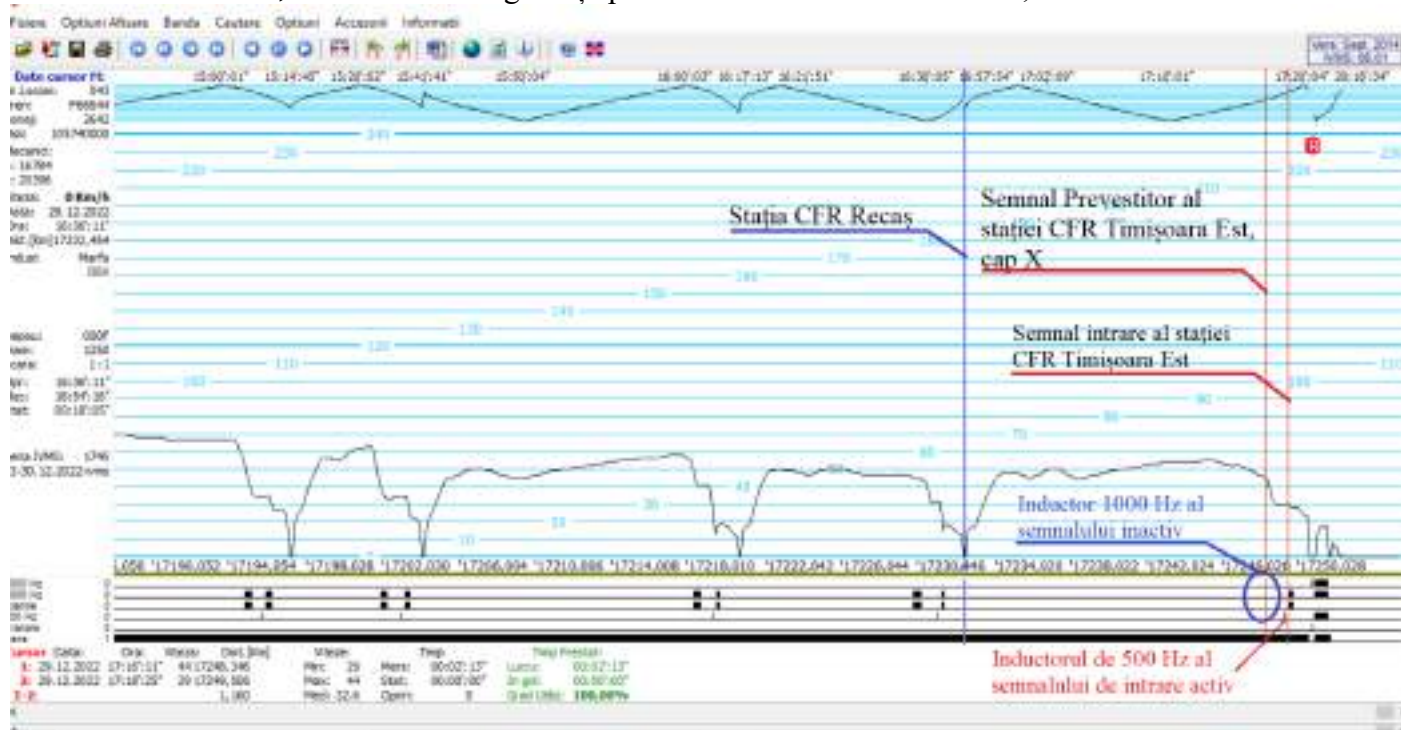


Figura nr.3 – Diagrama de viteză pe distanța Recaş- Timișoara Est

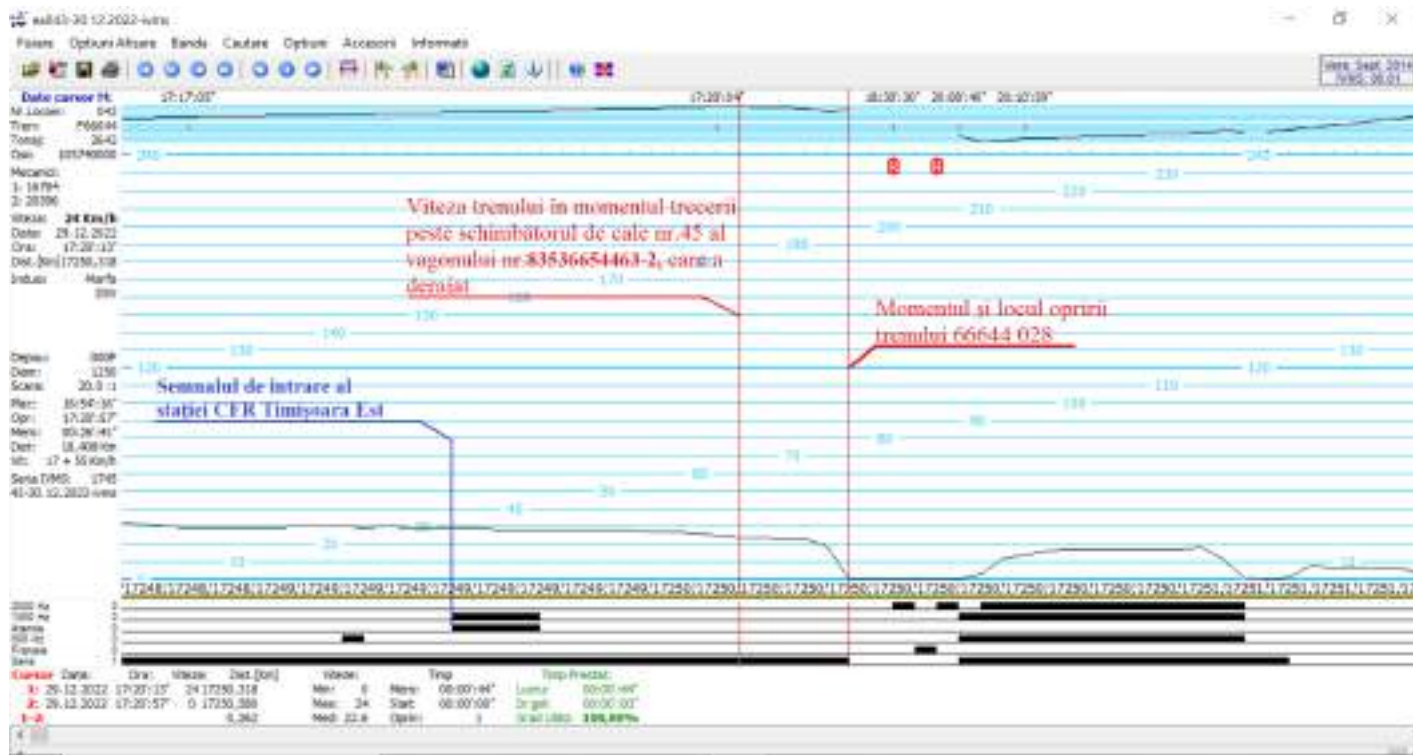


Figura nr.4 – Diagrama de viteză în stația Timișoara Est

Date constatate cu privire la vagoane

Trenul de marfă nr.66644 028 a avut în componere 25 vagoane de marfă seria Fals încărcate cu cărbune.

Constatări efectuate la vagoanele nederaiate

Vagoanele din compunerea trenului nederaiate sunt din seria Fals, încărcate cu cărbune, primele 12 vagoane nederaiate fiind pe linia 3, iar următoarele 12 vagoane nederaiate fiind pe linia 2. Din totalul celor 25 de vagoane, vagoanele 5,7 și 17 din compunerea trenului, având numerele 31536666340-1, 88536657170-5 și 31536666360-9 au avut robinetul de frână în poziția izolat, toate celelalte vagoanelor fiind cu robinetul de frână în poziția activă, schimbătorul de regim "G-P" în poziția „G”, schimbătorul „gol-încărcat” în poziția „încărcat”.

Constatări efectuate la vagonul deraiat

➤ constatări efectuate la locul accidentului

Vagonul nr.83536654463-2 deraiat de primele trei osii, cu frâna activă și funcțională.

Vagonul nr.83536654463-2 implicat în deraiere, este din seria Fals, vagon descoperit pe 4 osii, cu următoarele caracteristici:

- lungimea între fețele exterioare ale tamponelor – 14,54 m;
- capacitatea vagonului(volum util) – 75 mc;
- ampatamentul vagonului – 9 m;
- tara vagonului – 24.000 kg;
- tip boghiu – Y25, ampatament boghiu 1,8 m;
- osii montate cu roți monobloc, cu cutii de osie pe rulmenți;
- diametrul nominal al roților de rulare – 920 mm;
- frâna tip KE-GP, cu frâna de mână pe boghiul nr.1;
- regulator automat de timonerie SAB tip DRV 2AT-600;
- aparat de tracțiune discontinuu;
- tamponare având cursa de 75 mm.

La vagon a fost efectuată revizia periodică (RP) în data de 22.07.2019 la unitatea cu acronimul SIM și reparația intermediară a frânei (RIF)/ revizia rulării(RR) în luna 09 din anul 2022 la unitatea cu acronimul GFR.

➤ **constatări efectuate în atelier specializat**

În datele de 17.01.2023, 25.01.2023 și 27.06.2023 în incinta SC REVA SA Simeria, au fost efectuate verificări la vagonul nr.83536654463-2 implicat în acest accident feroviar. În comisia de verificare pe lângă comisia de investigare, reprezentanții AI, respectiv OTF au participat și reprezentanții proprietarului vagonului (RSCO).

Cu această ocazie au fost efectuate verificări referitor la cotele și dimensiunile osiilor și la celelalte părți și subansamble ale vagoanelor, de asemenea, în urma solicitării reprezentanților AI, s-a efectuat control de tip CUS la osiile vagonului nr.83536654463-2.

Au fost măsurate caracteristicile osiilor și roților cu care au fost echipate boghiurile deraiate, valorile rezultate fiind cele din tabelul nr.1 de mai jos. Analizând valorile măsurate s-a observat că, la osia nr.2 distanța între fețele exterioare avea valoarea de 1411,5mm, fiind apropiată de valoarea minimă admisă de *Instrucțiunile privind revizia tehnică și întreținerea vagoanelor în exploatare nr. 250/2005* (1410 mm).

I. ROȚI	monobloc cu bandaj	X	Simbol	PROFIL DE RULARE							
				R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Inclinare flanc exterior			cota qR	9	9	9	7,8	8	7,5	10	7,5
Grosime buză roata			Sd	29	26,2	27,3	23,9	29,2	25,5	28,5	25,6
Înălțime buză roată			Sh	28,2	30	28	29	29,2	30	29	29,7
Lățime bandaj			Lb	136,0	135,0	136,0	135,0	136,0	138,0	137,0	137,0
Grosime bandaj			Gb								
Diametrul cerc rulare			Dr	880,0	880,0	878,0	878,0	860,0	860,0	879,5	879,0
Sarcina pe roți			kg.								
Raport sarcini pe osie			---								
Sarcina pe boghiuri			kg.								
Raport sarcini pe boghiuri			---								
II. OSII			Tip:	R(1-2)		R(3-4)		R(5-6)		R(7-8)	
Distanța dintre fețele	interioare	K		1359,4		1360,3		1361,7		1359,3	
				1359,9		1360,7		1361,3		1359,6	
				1359,7		1360,5		1361		1359,3	
	exterioare	N	1414,7		1411,5		1414		1412,5		
III. TAMPOANE			Tip:	de mare capacitate		hidraulice	cilindrice	X	cu taler dreptunghiular		
a) înălțimea centrelor de la n.s.s.				T1 = 1005		T2 = 1028		T3 = 1016		T4 = 1023	
b) lungimea tampoanelor				620		615		620		625	
c) distanța dintre axe				între(T1 și T2)= 1760				între(T3 și T4)= 1740			
d) urme specifice de încălecare laterală/verticală a tampoanelor				Nu		Nu		Nu		Nu	

Tabelul cu valorile măsurate în data de 17.01.2023

La roata nr.6, a osiei nr.3, au fost constatate lovituri pe suprafața profilului de rulare care au condus la înlocuirea acesteia înainte de ieșirea vagonului din unitatea reparatoare deoarece prin operația de strunjire a roții nu s-a putut asigura diametrul minim cerut în exploatare (850 mm), precum și semnul de marcaj să rămână vizibil, (foto nr.1)



Foto nr. 1

S-a verificat starea tehnică a pietrelor de frecare, care au fost constatate corespunzătoare și s-a măsurat jocul însumat pe ambele părți ale boghiului între pietrele de frecare rezultând valoarea de 19 mm în cazul boghiului nr.1 respectiv de 13 mm în cazul boghiului nr.2.

Au fost verificate crapodinele de la fiecare boghiu, starea acestora fiind constatată corespunzătoare, fără urme de blocare. La boghiul nr.2 s-au găsit două plăci de uzură suprapuse, o placă de uzură de poliamidă și o placă de uzură tip RAILKO.

Nu au fost constatate urme specifice de încălecare laterală/verticală a tampoanelor.



Fig. Nr.2, stare crapodina inferioară la boghiurile nr.1 și nr.2

În data de 25.01.2023 au fost verificate, utilizând standuri omologate, cadrele de boghiu precum și șasiul vagonului nr.83536654463-2. Valorile obținute au arătat că acestea se află în domeniul instrucțional, ne reprezentând torsionări ale cadrelor de boghiuri și ale șasiului vagonului nr.83536654463-2.



Foto nr. 3 măsurare cadru boghiu

3.a.5. Infrastructura feroviară

Linii

Zona producerii accidentului se află pe secția de circulație Lugoj – Timișoara Nord, aparținând din punct de vedere al mentenanței căii Secției L3 Timișoara, Districtul L nr.1 Timișoara Est.

Accidentul feroviar s-a produs pe schimbătorul de cale nr.45 din stația CFR Timișoara Est, în parcursul comandat către linia 3 abătută, schimbătorul de cale a fost atacat pe la vârf, macazul schimbătorului a fost manevrat în poziția pe abatere . În parcursul comandat pentru trenul de marfă nr.66644, schimbătorul de cale nr.45 a fost manevrat în poziție „pe abatere” și a fost atacat pe la vârf.

Schimbătorul de cale nr.45 are următoarele caracteristici: tip 49, raza $R = 300$ m, tangenta tg:1/9, ace articulate, deviație dreapta, tip centralizare EM-2. Acest schimbător este montat pe traverse de lemn, cu prindere indirectă de tip K, a fost fabricat în anul 1980 și introdus în cale în anul 1980.

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

Profilul longitudinal al căii, în zona producerii accidentului, este în palier (declivitate 0 ‰), iar în planul transversal profilul este rambleu cu înălțimea de aproximativ 0,5 m.

Viteza maximă de circulație a trenurilor pe schimbătorul de cale nr.45, în poziție „pe abatere”, este de 30 km/h. Deraierea s-a produs prin escaladarea de către roata nr.2 a acului curb, al macazului nr.45, concomitent cu căderea între acul drept și contraacul curb a roții nr.1, prin lovirea de către roata nr.1 a călcâiului acului drept, cauzând deformarea eclisei speciale și ruperea pivotului acului drept, întredeschiderea/deszăvorârea acului curb și modificarea parcursului către linia 2, urmată de înscrierea boghiului nr.2 al vagonului nr.83536654463-2 și a următoarelor vagoane ale trenului nr.66644 028 pe acest parcurs.

Pe schimbătorul de cale nr.45 s-a constatat și marcat pe teren punctul de reper „0” situat pe șina de legătură curbă dintre acul curb și inima de încrucișare a schimbătorului de cale nr. 45, pe firul stâng de circulație în senul de mers al trenului, la o distanță de 1,45 m de joanta călcâiului acului curb și reprezintă prima urmă de cădere de pe flancul inactiv al ciupercii șinei de legătură în exteriorul căii a roții din partea stângă a osiei nr.1 aferente primului boghiu al vagonului nr.83536654463-2, aflat al 13-lea în compunerea trenului. În aceeași secțiune transversală cu punctul de reper „0”, pe șina de legătură din partea dreaptă, în sensul de mers al

trenului, s-a constatat o urmă de cădere a roții corespundente din partea dreaptă a osiei nr. 1 aferente primului boghiu (foto nr. 4).

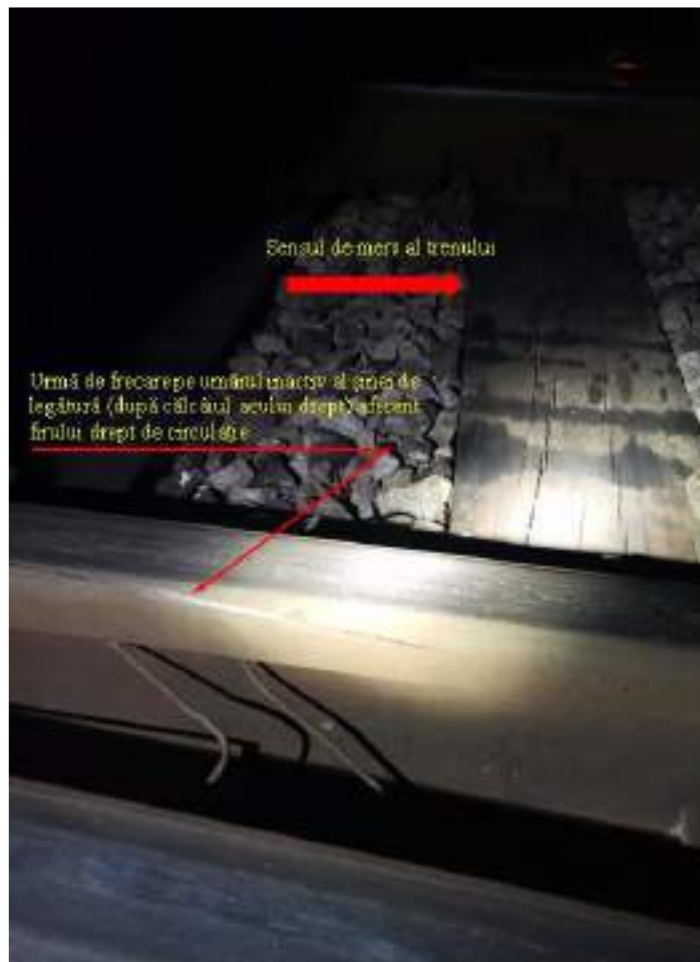


Foto nr. 4 Urme de frecare (cădere) pe umărul inactiv al șinei de legătură, fir drept de circulație

Vagonul nr.83536654463-2 a rulat în stare deraiată cu primul boghiu pe elementele metalice de prindere, pe traverse și ulterior pe prisma de piatră spartă lângă linia 3 abătută, pe care avea parcursul de intrare comandat, pe o distanță de 75 m și cu boghiul al doilea a rulat nederaiat pe poziția „directă” a macazului nr.45 către linia 2 abătută peste macazul nr.51 aferent TJD 51/53 până la călcâiul macazului nr.53 unde, la o distanță de 0,90 m de joanta călcâiului macazului nr.53, ca urmare a înscrierii pe două linii diferite a celor două boghiuri ale aceleiași vagon fapt care a condus la apariția unei forțe de tracțiune laterale către linia 3 abătută, roțile 5 și 6 aferente osiei nr.3 părăsesc suprafața de rulare și cad în partea dreaptă a căii, circulând astfel în stare deraiată pe o distanță de aproximativ 27 m până la oprirea trenului.

Cu ocazia verificării stării tehnice a schimbătorului de cale nr.45 după producerea accidentului feroviar, s-au constatat urme de lovire la vârful acelor de pe ambele fire (foto nr.5). La traversele speciale de la vârful acelor, unde este fixat electromecanismul de macaz, s-a constatat introducerea neconformă a unor adaosuri între cleștii până și sprijinitori.

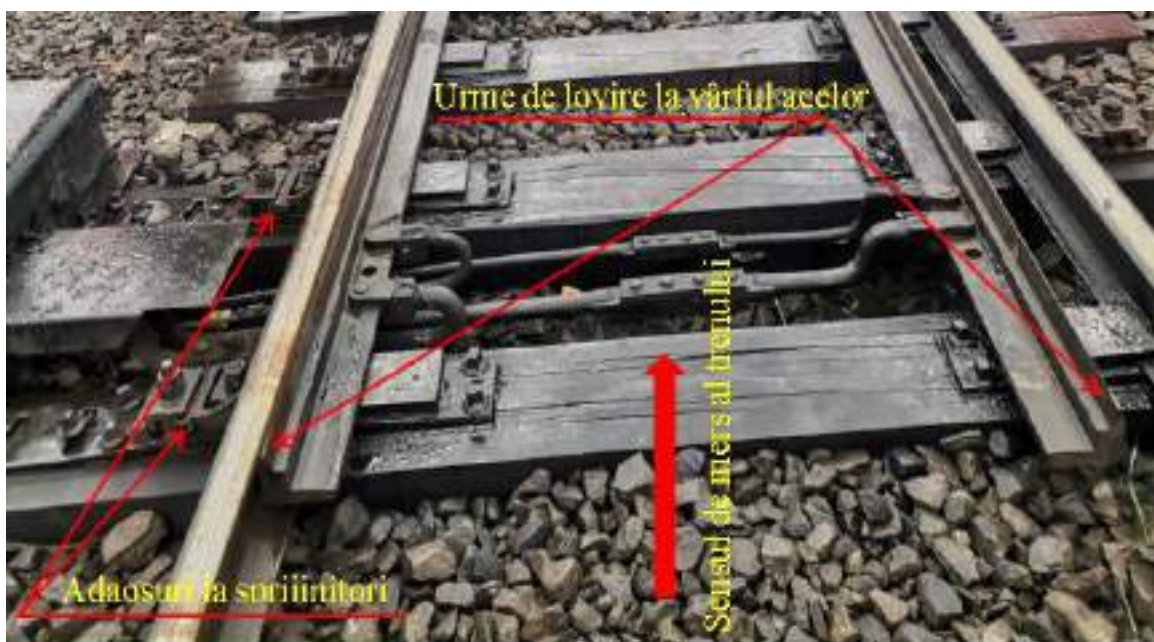


Foto nr. 5 Urme de lovire la vârful acelor macazului nr.45

Pe zona macazului schimbătorului de cale nr.45, s-au constatat, ca urmare a deraierii primului boghiu al vagonului nr.83536654463-2, urme de lovire a proțapilor de pe firul drept de circulație (foto nr.6), în sensul de mers al trenului și urme de frecare pe umărul inactiv al acului drept, la o distanță de 1,80 m de călcâiul acului drept (foto nr.7).

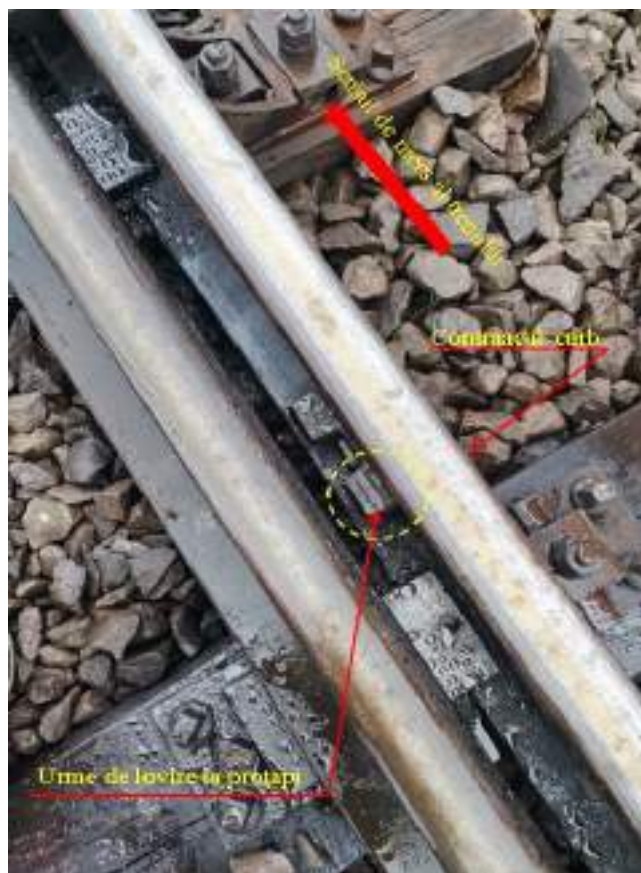


Foto nr. 6 Urme de lovire la proțapi



Foto nr. 7 Urme de frecare pe umărul inactiv al acului drept între proțapi și călcâiul acului

Pe firul stâng de circulație, în aceeași secțiune transversală, s-au constatat urme de frecare pe umărul inactiv al acului curb (foto nr. 8).

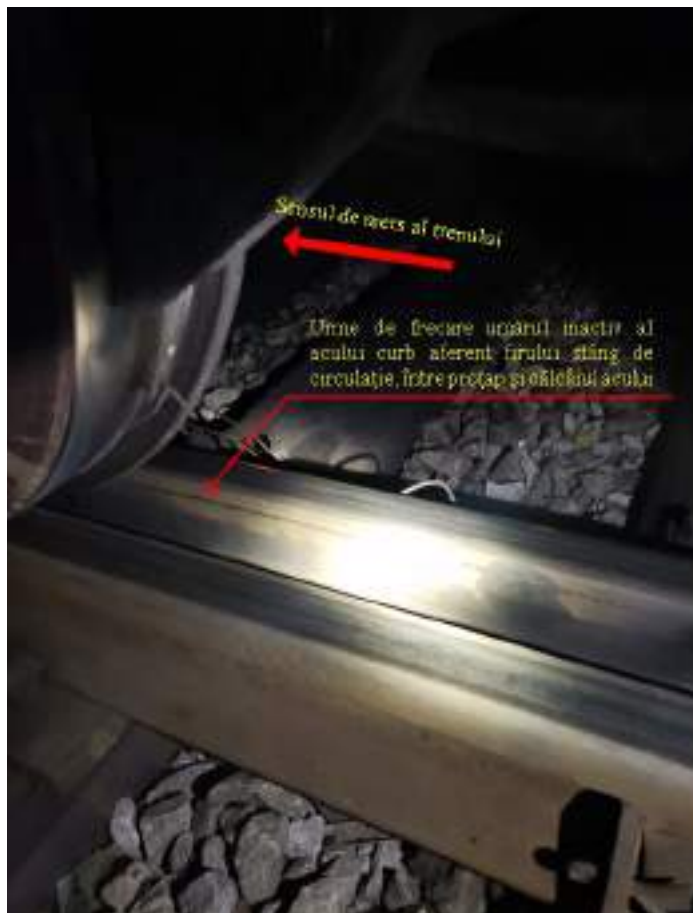


Foto nr. 8 Urme de frecare pe umărul inactiv al acului curb

La călcâiul acului drept aferent schimbătorului de cale nr.45 au fost constatate urme de frecare a contraacului curb în apropierea penei metalice de la călcâiul acului, urme de lovire la partea superioară a penei metalice și deformarea eclisei speciale de la călcâiul acului (foto nr.9). Ulterior producerii accidentului feroviar, la verificarea părților ascunse ale elementelor componente de la călcâiul acelor articulate ale schimbătorului de cale nr.45, după demontarea pivotului de la călcâiul acului, s-a constatat că locașul special inelar din placa metalică suport este rupt (foto nr.10), ca urmare a loviturii de la călcâiul acului drept.



Foto nr. 9 Eclisa specială de la călcâiul acului drept deformată



Foto nr. 10 Locașul special inelar din placa metalică suport rupt

În urma deraierii s-a constatat o șină ruptă la linia 3 abătută pe firul stâng în sensul de mers al trenului, la o distanță de aproximativ 60 m de la punctul de reper „0” (foto nr.11).



Foto nr. 11 Șina ruptă la linia 3 abătută pe firul stâng

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

Pe teren au fost marcate de la punctul „0”, în sens invers de mers al trenului, 54 de puncte de reper situate la echidistanța de 0,50 m și numerotate de la „0” la „-54”.

În sensul de mers al trenului s-au marcat 12 puncte de reper situate la echidistanța de 0,50 m și numerotate de la „0” la „12”.

În toate punctele de reper marcate, au fost efectuate măsurători în regim static la ecartament și nivel cu tiparul de măsurat calea. Măsurătorile au fost efectuate cu tiparul de măsurat calea verificat metrologic tip Lugoș cu seria și nr.3373 al districtului Timișoara Est.

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

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

S-au efectuat măsurătorile la ecartament și nivel în punctele caracteristice ale schimbătorului nr.45:

Schimbătorul de cale nr. 45	Prima Joantă	Vârful acului	Călcâiul acului directă	Călcâiul acului abătută	Mijlocul curbei liniei abătute	Vârf inimă de încrucișare linie directă	Vârf inima de încrucișare linie abătută
Ecartament (mm)	4	2	5	7	3	2	-1
Nivel transversal (mm)	-3	-5	-1	-2	0	13	0

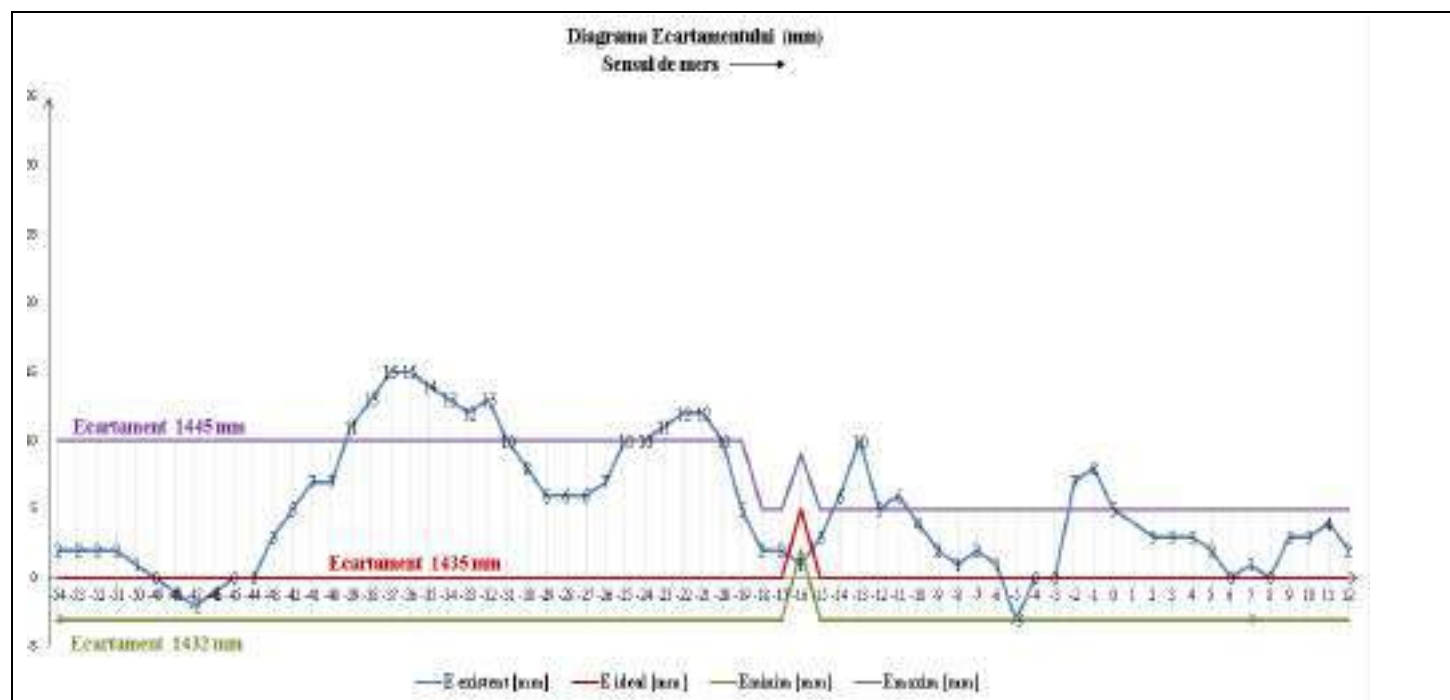


Figura nr. 1 - Diagrama ecartamentului

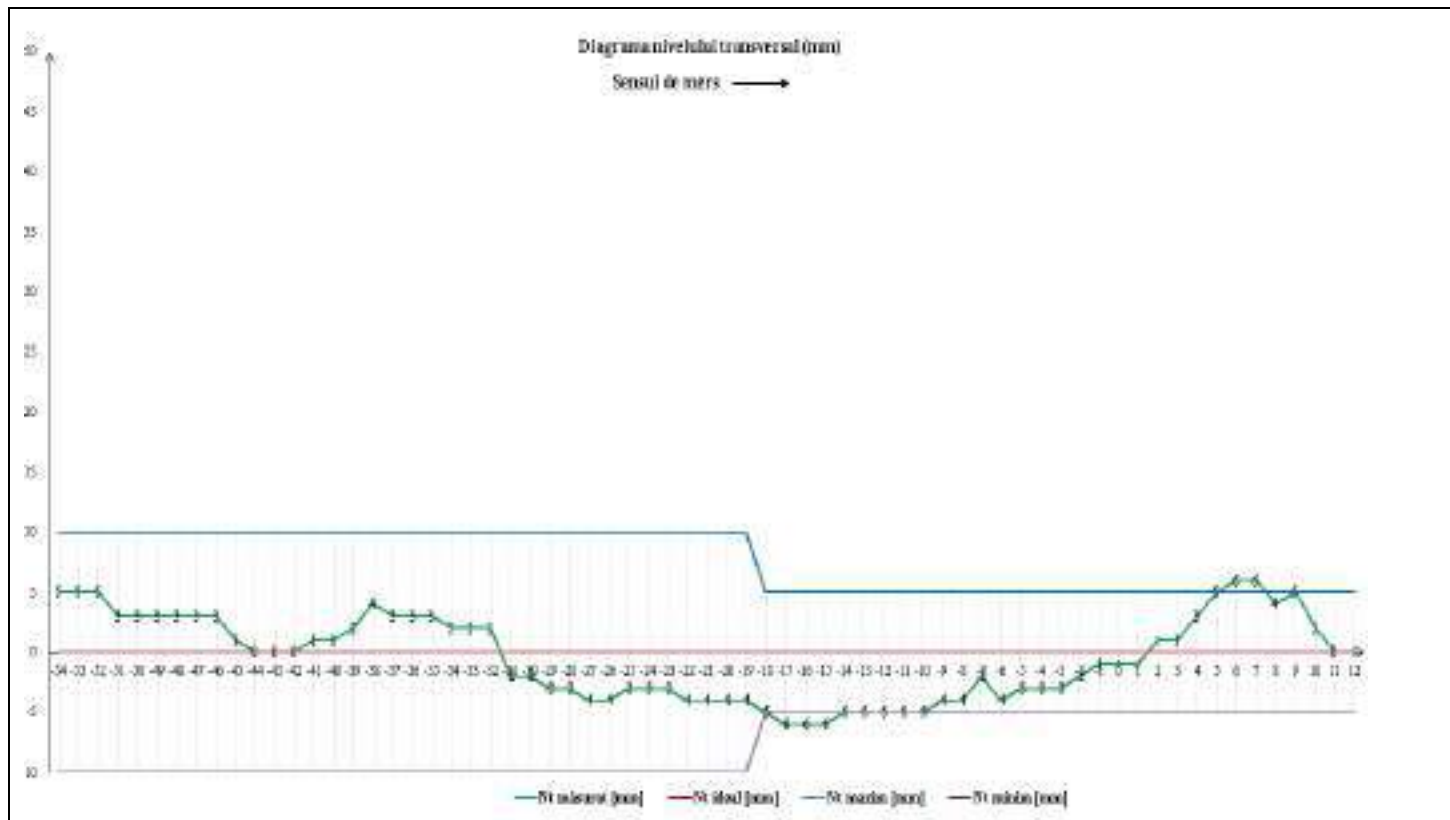


Figura nr.2 - Diagrama nivelului transversal

Referitor la ecartamentul căii

Toleranțele admise față de ecartamentul prescris la aparatele de cale în exploatare (pentru ecartamentul de 1435 mm) sunt: +5 mm/-3 mm în orice punct cu excepția vârfului acelor și inimă, +4 mm/ -3 mm la vârful acelor și +3 mm/0 la inimă. Ecartamentul prescris pentru curba schimbătorului de cale nr.45 este de 1435 mm, cu excepția vârfului acelor unde ecartamentul prescris este de 1440 mm, conform tabelului 17 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal, nr.314/1989*.

Valorile măsurătorilor la ecartament pe direcția „abateră” a schimbătorului de cale nr.45, în sensul de mers al trenului, au depășit toleranțele admise în exploatare între punctele de reper „-14” ÷ „-13” (cu până la 5 mm în punctul „-13”) și între punctele „-2” ÷ „-1” (cu până la 3 mm în punctul „-1”).

Pentru panoul de cale (aliniaimentul intermediar) dintre ultima joantă a schimbătorului de cale nr.35 și prima joantă a schimbătorului de cale nr.45, toleranțele în exploatare pentru ecartamentul nominal de 1435 mm sunt +10 mm/-3 mm.

Astfel, valorile măsurătorilor la ecartament pe panoul dintre schimbătorii de cale nr.35 și nr.45 depășeau toleranțele admise în exploatare între punctele de reper „-39” ÷ „-32” (cu până la 5 mm, valoare corespunzătoare în punctele de reper „-37” și „-36”) și între punctele „-23” ÷ „-21” (cu până la 2 mm valoare corespunzătoare în punctele de reper „-22” și „-21”).

Abaterile de la ecartament în exploatare trebuie să se întindă uniform cu o variație de cel mult 2 mm/m. Variația abaterilor la ecartament a fost depășită astfel:

- pe zona panoului dintre schimbătorii de cale nr.35 și nr.45 în următoarele puncte de reper: „-45”÷„-43” cu 3 mm/m, „-44”÷„-42” cu 5 mm/m, „-43”÷„-41” cu 4 mm/m, „-41”÷„-39” cu 4 mm/m, „-40”÷„-38” cu 6 mm/m, „-39”÷„-37” cu 4 mm/m, „-31”÷„-29” cu 4 mm/m, „-32”÷„-30” cu 5 mm/m, „-31”÷„-29” cu 4 mm/m, „-27”÷„-25” cu 4 mm/m, „-21”÷„-19” cu 7 mm/m, „-20”÷„-18” cu 8 mm/m;

- pe zona macazului schimbătorului de cale nr.45 în următoarele puncte de reper: „-19”÷„-17” cu 3 mm/m, „-16”÷„-14” cu 5 mm/m, „-15”÷„-13” **cu 7 mm/m**, „-13”÷„-11” cu 4 mm/m, „-11”÷„-9” cu 4 mm/m, „-10”÷„-8” cu 3 mm/m, „-7”÷„-5” cu 5 mm/m, „-5”÷„-3” cu 3 mm/m, „-4”÷„-2” cu 7 mm/m și „-3”÷„-1” cu 8 mm/m.

Referitor la nivelul transversal al căii

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

Toleranțele admise la nivel în profilul transversal sunt de ± 5 mm la aparatele de cale din linie curentă și din liniile de primiri și expedieri.

Au fost depășite toleranțele admise la nivelul transversal astfel: între punctele de reper „-17” ÷ „-15” cu -1 mm și între punctele „6” ÷ „7” cu 1 mm.

Constatări privind starea traverselor:

Pe teren au fost marcate număr de 43 traverse lemn începând de la T_0 în punctul „0” până la T_{43} în sensul invers de mers al trenului și 10 traverse de lemn în sensul de mers al trenului de la T_1 la T_{10} .

- Traversele $T_{43} \div T_{30}$ - traverse din lemn în stare corespunzătoare, cu prinderea completă și activă;
- Traversa T_{29} – traversă din lemn, prezintă crăpături longitudinale, cu prinderea completă și activă (foto nr. 12);
- Traversele $T_{28} \div T_{10}$ - traverse din lemn în stare corespunzătoare, cu prinderea completă și activă;



Foto nr. 12- Starea tehnică a traversei T-29

Prisma de piatră spartă era completă și necolmatată.

Date referitoare la mentenanța liniei în zona producerii accidentului feroviar

- De la data introducerii în cale a schimbătorului de cale nr.45, nu au fost efectuate lucrări RK;
- ultima lucrare RPC s-a efectuat în anul 1998, ocazie cu care s-a introdus substrat la schimbătorului de cale nr.45;
- Ultima lucrare de verificare a părților ascunse la schimbătorul de cale nr.45, din stația CFR Timișoara Est, s-a efectuat în data de 10.03.2022;
- Ultima verificare cu tiparul ORE la schimbătorul de cale nr.45 a fost în data de 08.12.2022, nefiind constatate neconformități;

- La ultimul recensământ al traverselor speciale, în luna octombrie 2022, au fost recenzate 34 buc. traverse speciale necorespunzătoare, astfel: 6 buc. traverse de 2,60 m, 2 buc. traverse de 2,70 m, 1 buc. traversă de 2,80 m, 1 buc. de 2,90 m, 2 buc. traverse de 3,00 m, 2 buc. traverse de 3,10 m, 1 buc. traversă de 3,20 m, 2 buc. traverse de 3,30 m, 2 buc. traverse de 3,40 m, 1 buc. de 3,50 m, 2 buc. de 3,60 m, 1 buc. de 3,70 m, 2 buc. de 3,80 m, 1 buc. de 3,90 m, 1 buc. de 4,00 m, 1 buc. de 4,10 m, 1 buc. de 4,20 m, 1 buc. de 4,30 m, 1 buc. de 4,40 m, 2 buc. de 4,50 m;
- Ultimele lucrări de întreținere pe schimbătorul de cale nr.45 au fost de înlocuire traverse normale și speciale de lemn, astfel: în data de 01.08.2022 s-au înlocuit 3 bucăți traverse speciale de lemn pe zona șinelor de legătură (1x3,10 m, 1x3,20 m, 1x3,40 m), în data de 03.08.2022 s-au înlocuit 2 bucăți traverse speciale de lemn pe zona inimii de încrucișare (1x3,90 m, 1x3,70 m) și 1 bucată traversă specială de lemn pe zona șinelor de legătură (1x2,90 m), în data de 09.08.2022 s-au înlocuit 4 bucăți traverse normale lemn pe zona macazului și în data de 10.08.2022 s-au înlocuit 3 bucăți traverse speciale de lemn pe zona șinelor de legătură (1x3,00 m, 1x3,30 m, 1x2,80 m);
- Ultima revizie chenzinală a liniilor și schimbătoarelor de cale din stația CFR Timișoara Est s-a făcut, în comisie formată din șeful de district și revizor de cale în data de 27.12.2022. În cadrul acestei revizii chenzinale nu s-au constatat deficiențe pe schimbătorul de cale nr.45, care să impună programarea efectuării de lucrări;
- Ultimele controale la districtul nr.1 Timișoara Est, efectuate în perioada 01.06.2022 – 28.12.2022 de către personalul din cadrul Secției L3 Timișoara, au fost în perioada 10, 14 și 15.06.2022 08÷09.06.2022 de către de către Șeful de Secție adjunct, în perioada 13 și 15.07.2022 de către de către Șeful de Secție adjunct, în perioada 11÷12.08.2022 de către Instructorul L, în perioada 29÷30.08.2022 de către personalul din cadrul secției L3 Timișoara (responsabil LAT), în perioada 14÷16.09.2022 de către Șeful de Secție și în perioada 7, 21 și 28.11.2022 de către Șeful de Secție adjunct;
- Ultimul control de fond efectuat de către personalul Diviziei Linii Timișoara la districtul nr.1 *Timișoara Est* a fost în perioada 13 ÷ 15.07.2022.

Instalații feroviare.

Instalația de centralizare electrodinamică din stația CFR Timișoara Est este de tip CR3 „DOMINO” cu comanda automată a parcursurilor de circulație și manevră, cu lumnoschemă și manipulator.

Efectuarea unui parcurs de intrare, se face astfel:

- IDM apasă butonul semnalului de intrare din direcția din care trebuie să primească trenul (buton de începere a parcursurii). Becul verde din celula de după repetitorul semnalului respectiv, de pe lumnoschemă se aprinde cu lumină pulsatorie. În acest timp, se aprinde și indicatorul „începerea comenzii” cu lumină verde continuă și sună soneria de începerea comenzii.

- IDM apasă apoi pe butonul semnalului de ieșire de la linia pe care trebuie să primească trenul (buton de sfârșit de parcurs).

- Pe lumnoschemă se aprinde cu lumină verde continuă, celula de după repetitorul semnalului de ieșire respectiv.

- Macazurile se manevrează automat în poziția cerută de parcurs.

- Indicatorul de începerea a comenzii se stinge, încetează funcționarea soneriei și se aprinde banda albă a parcursurii comandat.

- Pe teren semnalul de intrare comandat trece în indicația permisivă, corespunzătoare parcursurii, iar pe lumnoschemă, repetitorul semnalului de intrare își schimbă indicația din roșu în verde.

Înzăvorârea totală a parcursurii se produce când trenul se află pe a doua secțiune de apropiere. Această înzăvorâre nu mai poate fi anulată decât prin trecerea trenului pe parcursul comandat sau prin despiedecarea artificială.

După ocuparea celei de a doua secțiune de apropiere, parcursul nu mai poate fi anulat, producându-se înzăvorârea totală și nu se mai permite manevrarea macazurilor cuprinse în parcurs și a celor de acoperire.

Macazul conjugat nr.45/53 peste care s-a produs accidentul feroviar din stația CFR Timișoara Est era echipat cu elecromecanism de tipul- EM2 cu înzăvorâre interioară, la macazul nr.45 și elecromecanism de tipul EM5-2010 cu înzăvorâre exterioară la macazul nr.53.

În urma producerii accidentului, comisia de investigare a constatat la fața locului următoarele:

1. La interior:

- Ușa și grilajul sălii de relee sigilate cu plumbi cu inițiale CT;
- Cheia de la ușa de acces la sala de relee sigilată pe pupitrul de despiedecări (DA);
- Pe pupitrul DA macazul nr.45/53 fără control; (foto nr.13)



Foto nr.13 Macazul nr.45/53 fără control pe luminoschemă

- Capacele butoanelor de manevrare cu secțiune ocupată a macazurilor nr.35, 45/53, și 51, sigilate cu plumbi de control cu inițiale CT;

- Capacele butoanelor de despiedecare artificială a secțiunilor IVA, 35-45SI, 51-57SI, 3C sigilate cu plumbi de control cu inițiale CT; (foto nr.14).



Foto nr.14 Pupitrul despiedecări artificiale DA

- Pe lumnoschemă era executat parcurs de intrare înzăvorât, de la semnalul de intrare XR la linia 3 abătută, secțiunile izolate IVA, 35-45SI, 51-57SI și 3C erau ocupate pe lumnoschemă de către materialul rulant din compunerea trenului de marfă nr.66644; (foto nr.15)

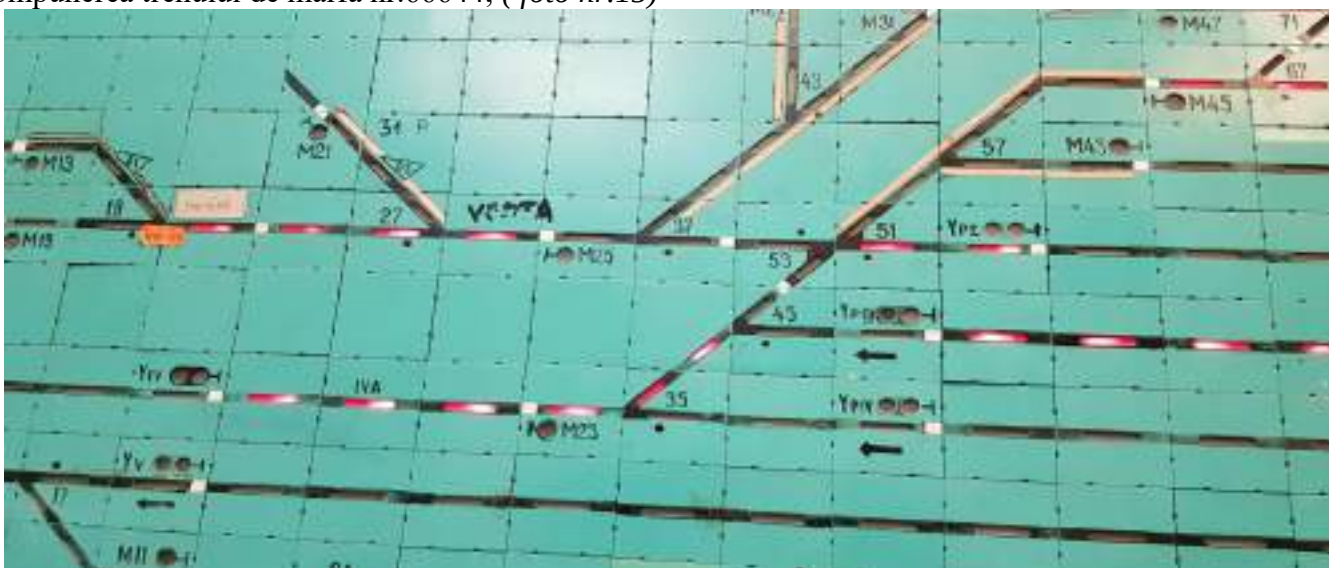


Foto nr.15 Starea secțiunilor izolate pe lumnoschemă

- Manivela pentru manevrarea macazurilor, sigilată cu plumbi CT pe rastelul aparatului de comandă.

2. La exterior:

- Secțiunile izolate IVA, 35-45SI, 51-57SI și 3C ocupate pe teren cu material rulant din compunerea trenului de marfă nr.66644;

- Macazul nr.35 cu acces peste macazul nr.45;

- Macazul nr.45 cu acces stânga peste macazul nr.51, iar la desigilarea și deschiderea capacului electromecanismului de macaz tip EM2 (cu înzăvorâre interioară), s-a constatat că este talonat, contactorii mobili în poziție de mijloc și pârghia de blocare căzută în locașul de blocare (Figura nr.16)



Foto nr.16 Electromecanismul de macaz nr.45

- Macazul nr.51 (TDJ) cu abatere dreapta cu control;
- Macazul nr.53 cu acces la linia 2 abătută fără control, iar la desigilarea și deschiderea capacului electromecanismului de macaz tip EM5-2010 (cu înzăvorâre exterioară), s-a constatat că este talonat, având contactorii mobili în poziție de mijloc și pârghia de blocare căzută în locașul de blocare.

Date referitoare la mentenanța instalațiilor feroviare în zona producerii accidentului feroviar

b) ultima revizie tehnică lunară la macazul nr.45/53 a fost efectuată în data de 09.11.2022, conform fișei de măsurători;

c) ultimele măsurători la cablu de alimentare nr.112 post central PC - macaz nr.45/53 s-au efectuat în data de 10.03.2022, conform fișei de măsurători;

d) conform situației deranjamentelor, la macazul nr.45/53, în perioada 01.12.2022 – 29.12.2022, nu au fost consemnate deranjamente.

3.b.Descrierea faptică a evenimentelor

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

La data de 28.12.2022, trenul de marfă nr.66644, aparținând operatorului de transport feroviar SC Grup Feroviar Român SA, a fost expedit din stația CFR Motru Est și avea ca destinație halta de mișcare Semenice.

Trenul de marfă nr. 66644, la momentul producerii accidentului, era remorcat de locomotiva EA 043 și avea în componență 25 vagoane, seria F, vagoane încărcate cu lignit energetic, 100 osii, 400 m, 1865 tone brute/1250 tone nete.

Trenul a circulat în continuare fără oprire prin Hm Remetea Mare, în acest timp i s-a făcut parcursul la linia trei abătută din stația CFR Timișoara Est cu semnalul de intrare: „două lumini de culoare galbenă”, peste schimbătorul de cale nr.9 atacat pe la călcâi (macazul schimbătorului fiind manevrat pe directă), schimbătorul de cale nr.5 atacat pe la vârful (macazul schimbătorului fiind manevrat pe directă), schimbătorul de cale nr.35 atacat pe la vârful (macazul nr.35 fiind manevrat în abatere, deviație spre stânga în sensul de mers) și schimbătorul de cale nr 45 atacat pe la vârful (macazul nr.45 a fost manevrat în abatere cu acces la linia 3 deviație spre dreapta în sensul de mers).

Trenul a întâlnit semnalul prevestitor cu o lumină galbenă clipitor, inductorul de 1000 Hz aferent semnalului, a fost inactiv la trecerea trenului peste inductorul de cale, a continuat mersul, a depășit semnalul de intrare, a atacat pe la vârful macazul nr.35, apoi a atacat tot pe la vârful macazul nr.45. Inițierea producerii deraierii s-a făcut prin escaladarea de către roata nr.2 a acului curb, al macazului nr.45, concomitent cu căderea între acul drept și contraacul curb a roții nr.1, urmată de lovirea de către roata nr.1 a călcâiului acului drept, cauzând deformarea eclisei speciale și ruperea pivotului acului drept, întredeschiderea/deszăvorârea acului curb și modificarea parcursului către linia 2, conducând la înscrierea boghiului nr.2 al vagonului nr.83536654463-2 și a următoarelor vagoane ale trenului nr.66644 028 pe acest parcurs.

La o distanță de 1,45 m, față de călcâiul acelor macazului nr.45, roțile osiei 1 au deraiat în partea dreaptă a șinei de legătură iar roțile osiei 2 au deraiat în partea stângă a șinei de legătură. În acest timp osiile boghiului nr.2 s-au înscris pe linia 2 directă datorită modificărilor pozițiilor acelor macazului nr.45.

Vagonul nr.83536654463-2 a rulat în stare deraiată cu primul boghiu pe elementele metalice de prindere, pe traverse și ulterior pe prisma de piatră spartă lângă linia 3 abătută, pe care avea parcursul de intrare comandat, pe o distanță de 75 m și cu boghiul al doilea nederaiat pe poziția „directă” a macazului nr.45 către linia 2 abătută peste macazul nr.51 aferent TJD 51/53 până la călcâiul macazului nr.53 unde, la o distanță de 0,90 m de joanta călcâiului macazului nr.53, ca urmare a înscrierii pe linia 2 abătută și a forței de tracțiune laterale către linia 3 abătută, roțile 5 și 6 aferente osiei nr.3 au părăsit suprafața de rulare și au căzut în partea dreaptă a căii, circulând astfel în stare deraiată pe o distanță de aproximativ 27 m până la oprirea trenului.

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

După frânarea de urgență a trenului ca urmare a deraierii urmată de întreruperea conductei generale de aer și oprirea acestuia, mecanicul ajutor al locomotivei la îndrumarea mecanicului de locomotivă, a plecat spre urma trenului să constate ce s-a întâmplat și a comunicat mecanicului de locomotivă că un vagon din compunerea trenului a fost deraiat. Mecanicul a luat de măsuri de asigurare a locomotivei și de frânare a trenului și s-a deplasat la locul producerii accidentului, lăsând mecanicul ajutor pe locomotivă. Acesta a comunicat prin stația RTF cu IDM din stația CFR Timișoara Est pentru a lua măsuri de închidere a circulației feroviare și avizare a evenimentului.

Imediat după producerea accidentului feroviar, declanșarea planului de intervenție pentru înlăturarea pagubelor și restabilirea circulației trenurilor s-a realizat prin circuitul informațiilor precizat în Regulament, în urma cărora la fața locului s-au prezentat reprezentanți ai AGIFER, AI, OTF GFR și Poliției Transporturi.

4. ANALIZA ACCIDENTULUI

4.a. Roluri și sarcini

Administratorul infrastructurii feroviare publice (AI)

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

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

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

Întrucât, din constatările efectuate asupra stării liniei, a rezultat existența unor neconformități ale geometriei căii se poate concluziona faptul că lucrările de mentenanță și reparații efectuate nu au putut asigura o stare tehnică corespunzătoare a suprastructurii căii în zona producerii accidentului. Având în vedere cele menționate anterior comisia de investigare a identificat că, în producerea acestui accident, **AI a fost implicat din punct de vedere al siguranței circulației prin rolul său în gestionarea lucrărilor de întreținere și reparații ale infrastructurii feroviare.**

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

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

Operatorul de transport feroviar (OTF)

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

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

Întrucât, din constatările efectuate asupra stării materialului rulant, a rezultat că deși materialul rulant a determinat creșterea probabilității de producere a accidentului, fiind un **factor contributiv** în producerea acestuia, totuși valorile măsurate la osiile acestuia se încadrau în limitele prevăzute în exploatare și în consecință, OTF GFR nu a fost implicat din punct de vedere al siguranței circulației în producerea acestui accident.

4.b. Materialul rulant, infrastructura și instalațiile tehnice

4.b.1. Materialul rulant

Din analiza măsurătorilor ulterioare făcute la vagonul implicat, s-a observat că osia nr.2 avea valoarea măsurată între fețele exterioare ale roților de 1411,5mm. Deși această valoare este o valoare instrucțională și acceptată în exploatare, peste valoarea de 1410mm, conform anexei din Instrucțiunile nr.250, în cazul acestui accident această valoare de 1411,5mm împreună cu valorile neconforme ale ecartamentului au amplificat mișcarea de șerpuire a boghiului nr.1, mărinđ în acest mod unghiul de atac al roții nr.2 al osiei nr.1.

Având în vedere mențiunile de mai sus, precum și cele prezentate la cap.3.a.4, se poate concluziona că **valoarea dimensiunii distanței între fețele exterioare ale roților de la osia nr.2, de 1411,5 mm, apropiată de limita inferioară acceptată în exploatare (1410 mm), fapt care condus la amplificarea fenomenului de șerpuire a osiilor, respectiv creșterea unghiului de atac dintre roata nr.2 și acul curb, constituie un factor critic** care a determinat creșterea probabilității de producere a accidentului, în consecință reprezintă un **factor contributiv**.

4.b.2. Infrastructura

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

Această concluzie este argumentată de următoarele considerente:

- Au fost depășite toleranțele admise în exploatare la ecartament pe panoul dintre schimbătorii de cale nr. 35 și nr. 45 între punctele de reper „-39” ÷ „-32” (cu până la 5 mm, valoare corespunzătoare în punctele de reper „-37” și „-36”) și între punctele „-23” ÷ „-21” (cu până la 2 mm valoare corespunzătoare în punctele de reper „-22” și „-21”) și pe direcția „abatere” a schimbătorului de cale nr. 45, în sensul de mers al trenului, între punctele de reper „-14” ÷ „-13” (cu până la **5 mm în punctul „-13”**) și între punctele „-2” ÷ „-1” (cu până la 3 mm în punctul „-1”), contrar prevederilor art.1, pct. 14.1 și art.19, pct.2 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii pentru linii cu ecartament normal nr.314/1989*;
- Variația ecartamentului de cel mult 2 mm/m a fost depășită pe zona panoului dintre schimbătorii de cale nr. 35 și nr. 45 în următoarele puncte de reper: „-45”÷„-43” cu 3 mm/m, „-44”÷„-42” cu 5 mm/m, „-43”÷„-41” cu 4 mm/m, „-41”÷„-39” cu 4 mm/m, „-40”÷„-38” cu 6 mm/m, „-39”÷„-37” cu 4 mm/m, „-31”÷„-29” cu 4 mm/m, „-32”÷„-30” cu 5 mm/m, „-31”÷„-29” cu 4 mm/m, „-27”÷„-25” cu 4 mm/m, „-21”÷„-19” cu 7 mm/m, „-20”÷„-18” cu 8 mm/m și pe zona macazului schimbătorului de cale nr. 45 în următoarele puncte de reper: „-19”÷„-17” cu 3 mm/m, „-16”÷„-14” cu 5 mm/m, „-15”÷„-13” cu **7 mm/m**, „-13”÷„-11” cu 4 mm/m, „-11”÷„-9” cu 4 mm/m, „-10”÷„-8” cu 3 mm/m, „-7”÷„-5” cu 5 mm/m, „-5”÷„-3” cu 3 mm/m, „-4”÷„-2” cu 7 mm/m și „-3”÷„-1” cu 8 mm/m, contrar prevederilor art.1, pct.14.1.c din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii pentru linii cu ecartament normal nr.314/1989*;
- Au fost depășite toleranțele admise la nivelul transversal astfel: între punctele de reper „-17” ÷ „-15” cu -1 mm și între punctele „6” ÷ „7” cu 1 mm, contrar prevederilor art.19, pct.6 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii pentru linii cu ecartament normal nr.314/1989*;

Având în vedere mențiunile de mai sus, precum și cele prezentate la cap.3.a.5, se poate concluziona că, **depășirea variației ecartamentului de cel mult 2 mm/m și a toleranțelor admise în exploatare la**

ecartament pe o porțiune premergătoare producerii accidentului feroviar, cuprinsă pe zona panoului dintre schimbătorii de cale nr.35 și nr.45 și pe zona macazului schimbătorului de cale 45 precum și depășirea toleranțelor admise la nivelul transversal pe zona macazului, care a condus la amplificarea fenomenului de șerpuire a osiilor crescând forțele de contact roată – șină și la scăderea sarcinilor care acționau asupra roților de pe partea din dreapta, constituie un **factor critic al producerii acestui accident care, după toate probabilitățile, dacă ar fi fost eliminat ar fi putut împiedica producerea accidentului și în consecință, reprezintă un **factor causal**.**

4.b.3. Instalații tehnice

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

4.c. Factorii umani

4.c.1. Caracteristici umane și individuale

Administratorul infrastructurii feroviare publice (AI)

Personalul de conducere al secției de întreținere a căii L3 Timișoara, care avea sarcini de administrare și asigurare a mentenanței infrastructurii feroviare la locul producerii accidentului, era format din șef secție și șef secție adjunct.

Din documentele puse la dispoziția comisiei de investigare, rezultă că mentenanța liniilor și aparatelor de cale de pe raza de activitate a districtului nr. 1 Timișoara Est era asigurată de 1 șef district linii, 2 șefi de echipă, 3 revizori de cale, 2 meseriași întreținere cale și 1 muncitor necalificat.

Personalul districtului nr.1 Timișoara Est angajat pe funcțiile de șef district linii, șef echipă linii și revizori de cale era autorizat pentru funcțiile cu responsabilități în siguranța circulației feroviare pe care le exercita și deținea avize medicale și psihologice în termen de valabilitate.

Operatorul de transport feroviar (OTF)

Personalul aparținând OTF implicat în conducerea, deservirea și revizuirea trenului implicat deținea permise, autorizații, certificate complementare și certificate pentru confirmarea periodică a competențelor profesionale generale, fiind totodată declarat apt din punct de vedere medical și psihologic pentru funcția deținută, conform avizelor emise, la data producerii accidentului.

Durata serviciului 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.

4.c.2. Factori organizaționali și sarcini

Cadrul de reglementare

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

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

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

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

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

Întrucât, din constatările efectuate asupra stării liniei, au rezultat neconformități privind geometria căii, comisia de investigare a verificat dacă acest SMS dispune de proceduri pentru a garanta că:

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

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

Comisia de investigare a constatat că pentru a îndeplini cerințele de la litera a), administratorul infrastructurii feroviare publice a întocmit, difuzat, instruit persoanele implicate și a aplicat procedura operațională cod PO SMS 0-4.07 „*Respectarea specificațiilor tehnice, standardelor și cerințelor relevante pe întreg ciclul de viață a liniilor în procesul de întreținere*”.

1. Cu privire la procedura de sistem PO SMS 0-4.07 „Respectarea specificațiilor tehnice, standardelor și cerințelor relevante pe întreg ciclul de viață a liniilor în procesul de întreținere”

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

- *remediarea 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 suprastructurii căii ferate – nr.300/ ediția 2003;
- Instrucția privind fixarea termenelor și a ordinii în care trebuie efectuate reviziile căii nr.305/1997;
- Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989.

În urma verificărilor efectuate pe teren de către membrii comisiei de investigare, s-au constatat unele neconformități care au condus la condițiile în care s-a produs a accidentul (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;

Codul de practică „*Instrucția de întreținere a suprastructurii căii ferate nr. 300*”, ediția 2003, precizat în această procedură operațională are o importanță deosebită, deoarece indică norma de manoperă și consumul de materiale

la lucrările de întreținere a suprastructurii căii ferate pe o anumită linie pentru readucerea acesteia la valorile parametrilor normali de exploatare.

Având în vedere dimensionarea districtului nr.1 Timișoara Est și a cantităților insuficiente de materiale aprovizionate pentru executarea lucrărilor de întreținere și reparație a căii, analizată la punctul 4.c.3., comisia de investigare concluzionează că, șeful de district nu putea realiza mentenanța infrastructurii feroviare în condițiile și termenele prevăzute de codurile de practică (menținerea ecartamentului în limitele toleranțelor admise pentru exploatare și înlocuirea traverselor speciale de lemn necorespunzătoare, etc.).

Ca urmare a analizei efectuate, se poate concluziona cel mai probabil, că cele prezentate mai sus au condus la crearea condițiilor în care s-a manifestat **factorul cauzal** al producerii accidentului (v. cap.4.b.2). Fiind de natură organizațională și managerială în legătură cu aplicarea SMS, care ar putea afecta accidente sau incidente similare și conexe în viitor, rezultă că **asigurarea unui volum inadecvat al resurselor materiale și umane în raport cu cel necesar pentru realizarea mentenanței corespunzătoare a liniei și menținerea geometriei căii în toleranțele admise**, reprezintă un **factor sistemic** al producerii accidentului investigat.

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

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

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

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

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

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

Prin actul nr.3/3/6/137 din 21.03.2022, SRCF Timișoara a emis „Evidența pericolelor privind siguranța feroviară - Linii”, întocmit conform acestei proceduri, în care a evidențiat pericolele identificate privind siguranța feroviară în ramura de linii, fiind amintit pericolul privind „depășirea toleranțelor admise ale geometriei căii”. Asociat acestui pericol, a fost identificat riscul de deraiere.

În acest caz, măsurile de siguranță stabilite pentru ținerea sub control a riscului asociat sunt: „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.

În procedura cod PS- 0 - 6.1 „Managementul riscurilor” este specificat: **„pentru riscurile identificate se asigură evaluare, stabilire și implementare măsuri pentru controlul acestora și se asigură, de asemenea, monitorizarea, revizuirea și raportarea”**.

În baza procedurii menționate mai sus, la nivelul SRCF Timișoara, există întocmit și a fost pus la dispoziția comisiei de investigare, un Registru de riscuri - Divizia Linii nr. 3/3/2/216/05.04.2022.

Din analizarea Registrului de riscuri pus la dispoziție, s-a constatat că pentru riscul de deraiere identificat în „Evidența pericolelor privind siguranța feroviară - Linii”, asociat pericolului „depășirea toleranțelor admise ale geometriei căii”, **nu s-a efectuat o analiză privind evaluarea expunerii la risc prin determinarea**

probabilității de apariție a riscului și a impactului acestuia, respectiv stabilirea strategiei de gestionare a riscului, așa cum este prevăzut în procedură.

În concluzie, în conformitate cu prevederile Regulamentului UE nr.762/2018, AI nu a respectat în totalitate 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”*. Dar, deși AI are proceduri în acest sens, prevederile acestora nu sunt respectate în totalitate, motiv pentru care se poate pune în discuție performanța SMS de la nivelul AI.

Întrucât acest lucru are implicații directe în garantarea de către AI a faptului că întreținerea infrastructurii este furnizată în siguranță, și că aceasta răspunde nevoilor specifice ale secției de circulație pe care s-a produs deraierea, comisia concluzionează că **deficiențele în activitatea de identificare și evaluare a riscurilor generate de operațiunile feroviare proprii realizate de către Administratorul de infrastructură referitor la riscul asociat de deraiere a vehiculelor feroviare**, constituie o acțiune care ar putea afecta accidente sau incidente similare în viitor și prin urmare acesta **reprezintă un factor sistemic** al producerii al accidentului investigat.

4.e.Accidente anterioare cu caracter similar

Nu se aplică.

5. CONCLUSIONS

5.a. Summary of analysis and conclusions

The railway accident happened following the exceeding of the derailment stability limit, the most probably, following the increase of the guiding force and decrease of the load acting on the guiding wheel of the wagon no.83536654463-2, that is the 13th one in the composition of the train (the wheel no.2 on the left side in the running direction), it leading to the climbing of the active shoulder of head of the rail of the curved point by the flange of wheel no.2.

It was possible following the exceeding of the variation accepted for the gauge, at most 2 mm/m and of the tolerances accepted in operation for the gauge on a track section before the accident site, on the track length between turnouts no.35 and 45 and on the switch of the turnout no.45, as well as following the exceeding of the tolerances accepted for the cross level of the turnout, it generating the increase of the axles hunting oscillations , growing up the contact forces wheel-rail and decreasing the loads acting on the right wheels. Furthermore, the value of the distance between the exterior faces of the wheels of the axle no.2, of 1411,5 mm, favoured the increase of axles hunting oscillations, growing up the contact forces wheel-rail.

After the wheel no.2 climbed the curved point of turnout no.45, simultaneously with the fall between the right point and the curved stock-rail from the wheel no.1, the wheel no.1 hit the heel of the right point, generating the distortion of the special fish plate and breakage of the pin from the right point, half-opening/unlocking of the curved point and change of the route to the line 2, leading to the entrance of the bogie no.2 of the wagon no. 83536654463-2 and of the next wagons of the train no.66644 028 on that route.

At 1,45 m from the heel of points from the turnout 45, the wheels of first axle derailed on the right side of the connection rail and the wheels of the axle 2 derailed on the left side of the connection rail. This time, the axles of bogie no. 2 ran on the direct line 2 following the changes of the positions of the points from the turnout no.45.

The wagon no.83536654463-2 continued to run with the first bogie derailed on the fastening metallic parts, on sleepers and then on the track bed, close to deflecting section 3, on which it had the entry route switched, on about 75 m and with the second bogie not-derailed on the „direct” position of the turnout no.45 to the deflecting section 2, on the turnout no.51 afferent to the double diamond crossing TJD 51/53 up to the heel of the turnout no.53 where, at 0,90 m from the joint of the heel of the turnout no.53, following the entry on the deflecting section 2 and of the lateral traction force to the deflecting section 3, the wheels 5 and 6 afferent to axle no.3 left

the running surface and fell on the right side of the track, so running in derailed condition about 27 m until the train stop.

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

Causal factor

The railway accident happened by climbing of the active shoulder of the running surface of the curved point by the flange of guiding wheel from the wagon no.83536654463-2, that is the 13th one in the composition of the train (the wheel no.2 on the left side in the running direction), following the exceeding of the derailment stability limit, happened, the most probably, following the increase of the guiding force and decrease of the load acting on that wheel. It was possible following the exceeding of the variation accepted for the gauge, at most 2 mm/m and of the tolerances accepted in operation for the gauge on a track section before the accident site, on the track length between turnouts no.35 and 45 and on the switch of the turnout no.45, as well as following the exceeding of the tolerances accepted for the cross level at the turnout, it leading to the increase of the hunting oscillations of the axles, growing up the contact forces wheel-rail and decreasing the loads acting on the right wheels.

Contributing factor

The value of the distance between the exterior faces of the wheels from the axles no.2, of 1411,5 mm, close to the low limit accepted in operation (1410 mm), it leading to the increase of the hunting oscillations of the axles, respectively the increase of the striking angle between the wheel no.2 and the curved point.

Systemic factors

Deficiencies in the identification and assessment of the risks generated by the own railway operations run out by the infrastructure administrator, regarding the associated risk of railway vehicles derailment.

Provision with insufficient material and human resources, against the necessary one, for the performance of the corresponding maintenance of the line and keeping the track geometry between the accepted tolerances.

5.b. Measures taken after the accident

One replaced the switch with joint points, afferent to the turnout no. 45, provided with point machine type EM-2, with a switch with flexible points provided with point machine type EM-5–2010 R.

5.c. Additional remarks

None.

6. SAFETY RECOMMENDATIONS

Preamble of the recommendation no.445/1

The investigation commission found that the infrastructure administrator did not make an analysis regarding the assessment of the derailment risk identified in „Evidence of safety dangers - Lines”, associated to the danger „exceeding of tolerances accepted for the track geometry”.

Considering the findings and conclusions of the investigation commission above mentioned, for the prevention of accident similar to those presented in this report, AGIFER issues the next safety recommendations:

Recommendation no.445/1

Romanian Railway Safety Authority– ASFR shall take care that the railway county Timișoara assesses the risk associated to the danger of exceeding the tolerances accepted for the track geometry and it establishes viable safety measures for keeping under control those risks.

*
* *

Raportul de Investigare se va transmite Autorității de Siguranță Feroviară Română - ASFR, administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA, operatorului de transport feroviar SC GRUP FEROVIA ROMÂN SA.