

AVIZ

În conformitate cu prevederile *Regulamentului de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România* aprobat prin HG nr.117/2010, Agenția de Investigare Feroviară Română – AGIFER a desfășurat o acțiune de investigare în cazul accidentului feroviar produs la data de 19.09.2024, ora 06:59, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Timișoara, secția de circulație Timișoara Nord – Arad (linie simplă electrificată), pe parcursul de intrare a trenului de călători Regio nr.2601 (aparținând operatorului de transport feroviar SNTFC „CFR Călători” SA), în halta de mișcare Șag, pe zona macazului schimbătorului de cale nr.5, prin deraierea ambelor osii ale ultimului boghiu, în sensul de mers, de la cel de-al 2-lea vagon din compunerea trenului.

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.

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

București 25 august 2025

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 19.09.2024, ora 06:59, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Timișoara, secția de circulație Timișoara Nord – Arad (linie simplă electrificată), pe parcursul de intrare a trenului de călători Regio nr.2601 (aparținând operatorului de transport feroviar SNTFC „CFR Călători” SA), în halta de mișcare Șag, pe zona macazului schimbătorului de cale nr.5, prin deraierea ambelor osii ale ultimului boghiu, în sensul de mers, de la cel de-al 2-lea vagon din compunerea trenului.

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 19.09.2024, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Timișoara, în halta de mișcare Șag, pe zona macazului schimbătorului de cale nr.5, în circulația trenului de călători Regio nr.2601 (aparținând operatorului de transport feroviar SNTFC „CFR Călători” SA), prin deraierea ambelor osii ale ultimului boghiu, în sensul de mers, de la cel de-al 2-lea vagon din compunerea trenului



*Proiect raport de investigare
25 august 2025*

DEFINIȚII ȘI ABREVIERI

AGIFER	- Agenția de Investigare Feroviară Română
AI	- administratorul infrastructurii feroviare publice – CNCF „CFR” SA
ASFR	- Autoritatea de Siguranță Feroviară Română
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 cărei 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
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
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
SNTFC	- Societatea Națională de Transport Feroviar de Călători SNTFC "CFR Călători" SA
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
RTC	- Revizia tehnică la compunere
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.
RRLISC	- Registrul de revizie a liniilor și instalațiilor de siguranța circulației
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

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>	11
2.5.	<i>Metode și tehnici de investigare. Metode de analiză pentru a stabili faptele și constatările</i>	11
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>	15
3.a.3.	Funcții și entități implicate	16
3.a.4.	<i>Compunerea și echipamentele trenului</i>	17
3.a.5.	<i>Infrastructura feroviară</i>	19
3.b.	Descrierea faptică a evenimentelor	31
3.b.1.	<i>Lanțul evenimentelor care au dus la producerea accidentului</i>	31
3.b.2.	<i>Lanțul evenimentelor de la producerea accidentului până la sfârșitul acțiunilor serviciilor de salvare</i>	32
4.	ANALIZA ACCIDENTULUI	32
4.a.	<i>Roluri și sarcini</i>	32
4.b.	<i>Material rulant, infrastructură și instalații tehnice</i>	33
4.c.	<i>Factori umani</i>	35
4.c.1.	<i>Caracteristici umane și individuale</i>	35
4.c.2.	<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>	39
5.	CONCLUZII	40
5.a.	<i>Rezumatul analizei și concluzii</i>	40
5.b.	<i>Măsuri luate de la producerea accidentului</i>	41
5.c.	<i>Observații suplimentare</i>	41
6.	RECOMANDĂRI PRIVIND SIGURANȚA	41

1. SUMMARY

On 19th September 2024, at about 06:59 o'clock, in the railway county Timișoara, track section Timișoara Nord – Arad (electrified single-track line), during the entry of passenger train Regio no. 2601 (got by the railway undertaking SNTFC „CFR Călători” SA) on line no.2 deflecting track from the railway station Șag, in the area of switch no.5, both axles of the last bogie, in the running direction, of the second wagon of the train derailed.

Regio passenger train no.2601, consisting of 2 passenger cars, 8 axles, 98 tonnes, 77 m long, hauled with locomotive EC 043 (got by the railway undertaking SNTFC „CFR Călători” SA), was dispatched from railway station Timișoara Nord at about 05:41 o'clock and had as destination railway station Arad.

In the area of switch no. 5, at km 39+375, it was found that the inactive right point switch, on the right rail in the running direction of the train, had a transverse break at a distance of 4.73 m from the point of switch tongue, at the hole for fixing the connecting bar of the spring-loaded auxiliary manoeuvring device to the base of the point switch.



Figure no. 1. The site of the railway accident

The first trace of abnormal running was identified on the upper face of the point of switch no.5, in the breaking section, caused by the wheel on the right side of the first axle of the last bogie of coach no.50532296005-3.

Regio passenger train no. 2601 stopped after running a distance of about 90 m from the site of the derailment, as a result of the braking measures taken by the locomotive driver.

Consequences

Track superstructure

Following the accident, the track superstructure was slightly damaged over a distance of about 90 m.

Railway installations

As a result of the running in derailed state of coach no.50532296005-3, the interlocking installations were not affected.

Rolling stock

Following the event, coach no.50532296005-3 (the second in the train) derailed, with the last two axles of the second bogie, in the running direction.

Interruptions of the railway traffic

Following the accident, train traffic through railway station Şag was accidentally closed. Railway traffic resumed on 19th September 2024 at about 11:00 o'clock, on line III direct with a speed restriction of 5 km/h, piloted by line personnel. After completion of the works on switch no.5, the speed restriction was improved to 15 km/h on line III direct.

On 18th October 2024, train traffic resumed over switch no. 9 after the completion of repair works, at a speed of 15 km/h.

A total of 239 minutes of delay were recorded in the running of a passenger train. Ten passenger trains on the Timișoara Nord – Arad route were cancelled, with passengers being transferred by road vehicles.

Injuries

None.

Measures taken and works carried out to restore rail traffic

The derailed passenger car was rerailed using hydraulic jacks at about 11:22 o'clock.

Other material damage

None.

Summary and conclusions on the causes of the accident

Considering the findings made on the track superstructure after the accident, presented in the investigation report, it can be stated that the transverse break of the inactive point of switch, caused by the decrease of the fatigue resistance of the material from which the point of switch was manufactured, as a result of the long-term cyclic stresses to which both the point of switch and the fixing bolt of the spring-loaded auxiliary manoeuvring device were subjected during operation, caused the derailment.

Analysing the findings and measurements made at the track superstructure and rolling stock after the accident, the documents made available, the discussions and the result of questioning the personnel involved, the investigation commission established, according to the definitions provided by the Implementing Regulation (EU) 2020/572, in the framework of Chapter 4 "Accident analysis" the following causal, contributing and systemic factors:

Causal factor

Transverse break of the right point switch (on the right side in the running direction of the train), corresponding to switch no.5, which was in the inactive position (detached from the stock rail). The break occurred in the section at the hole for fixing with bolt the connecting arm of the spring-loaded auxiliary manoeuvring device in the base of the point switch and caused the derailment of the last bogie of coach no.50532296005-3 (the second in the train composition), by climbing of the wheel on the right side of the first axle of the second bogie on the broken portion of the point of switch (from the breaking section to the switch end). The climbing occurred as a result of the inactive point of switch returning to the position tightened to the stock rail on this portion, following the complete break of the point of switch.

The break of the point of switch under the action of the forces transmitted by the wheels of the rolling stock in motion was caused by the decrease of the fatigue resistance of the material from which the point switch was manufactured, due to the long-term wear of the material structure, as a result of the long-term cyclic stresses to which both the point of switch and the fixing bolt of the spring-loaded auxiliary manoeuvring device were subjected during operation. The deformations in the crystals caused a widening of the sliding areas, creating conditions for the occurrence of microcracks characteristic of fatigue fracture, which spread around the hole for fixing with bolt in the base of the point switch, with a stress concentrator effect, producing brittle fracture in the area of maximum stress concentration.

Contributing factor

None.

Systemic factors

- Failure to carry out major repairs for restoring the railway track components to the designed parameters of the line, in order to ensure train circulation in safe conditions, at the established speeds and tonnages.
- Provision with unsuitable human resources, against the necessary one, for the performance of the corresponding maintenance of the line.
- Ineffective management of the risk associated to the danger of keeping in the track the rails with exceeded stored tonnage by the infrastructure manager.

Safety recommendations

Considering the causal, contributing and systemic factors identified during the investigation, in order to prevent similar accidents or incidents from occurring in the future, in accordance with the provisions of Article 26, paragraph (2) of Emergency Government Ordinance no.73/2019 on railway safety, the investigation **commission deems it appropriate to issue the following safety recommendations addressed to the ASFR, which, within the limits of its competences, shall take the necessary measures to ensure that the safety recommendations issued by AGIFER are taken into account and, where appropriate, followed.**

Preamble to safety recommendation no. 496/1

After analysing the Risk Register – 2024, drawn up by the Lines Division – railway county Timișoara for the lines department, the investigation commission found that no analysis had been carried out regarding the evaluation of the risk of rail break identified in the "Record of railway safety hazards – Lines", associated to the danger "*category I defective rails or rails with exceeded stored tonnage, maintained in the track*".

Considering the findings and conclusions of the investigation commission mentioned above, in order to prevent accidents that could occur in conditions similar to those presented in this report, AGIFER issues the following safety recommendation:

Safety recommendation no. 496/1

The public railway infrastructure manager shall evaluate the risk associated to the danger generated by keeping in the track the category I defective rails or the rails with exceeded stored tonnage and shall establish viable safety measures for keeping this risk under control.

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 19.09.2024, ora 06:59, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Timișoara, secția de circulație Timișoara Nord – Arad (linie simplă electrificată), pe parcursul de intrare a trenului de călători Regio nr.2601 (aparținând operatorului de transport feroviar SNTFC „CFR Călători” SA), în halta de mișcare Șag, pe zona macazului schimbătorului de cale nr.5, prin deraierea ambelor osii ale ultimului boghiu, în sensul de mers, de la cel de-al 2-lea vagon din compunerea trenului 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.496, din data de 20.09.2024 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.

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

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

În cadrul investigației efectuate, fluxul informațional și procesul de consultare instituit cu entitățile și personalul implicat în producerea accidentului feroviar a fost eficient. AGIFER a solicitat părților (entităților) implicate, documente și puncte de vedere.

Comisia de investigare a avut acces la informațiile relevante și a efectuat interviuarea personalului implicat, pe baza unor solicitări scrise adresate părților implicate.

Toate constatările efectuate la suprastructura căii și la materialul rulant au fost înscrise în documente (procese verbale) înregistrate și s-au efectuat în prezența părților implicate.

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

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

2.4. Nivelul de cooperare

Părțile implicate în producerea accidentului au furnizat comisiei de investigare informațiile solicitate, în acord cu scopul și limitele investigației.

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

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

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

Au fost parcurse următoarele etape:

- efectuarea de fotografii la locul producerii accidentului feroviar la infrastructura feroviară și la materialul rulant implicat în accident și analiza ulterioară a acestora;
- efectuare de constatări tehnice și măsurători la infrastructura feroviară, materialul rulant 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);
- 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

Nu se aplică.

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 19.09.2024, ora 05:41, trenul de călători Regio nr.2601 (aparținând OTF SNTFC), având în componere 2 vagoane de călători, 8 osii, 98 tone, remorcat cu locomotiva EC 043, a fost expedit din stația CFR Timișoara Nord și avea ca destinație stația CFR Arad.

În jurul orei 06:59, pe parcursul de intrare a trenului de călători Regio nr.2601 la linia 2 abătută din Hm Șag, în cuprinsul macazului schimbătorului de cale nr.5, s-a produs deraierea ultimelor două osii ale ultimului boghiu, în sensul de mers, de la cel de-al 2-lea vagon din componerea trenului.

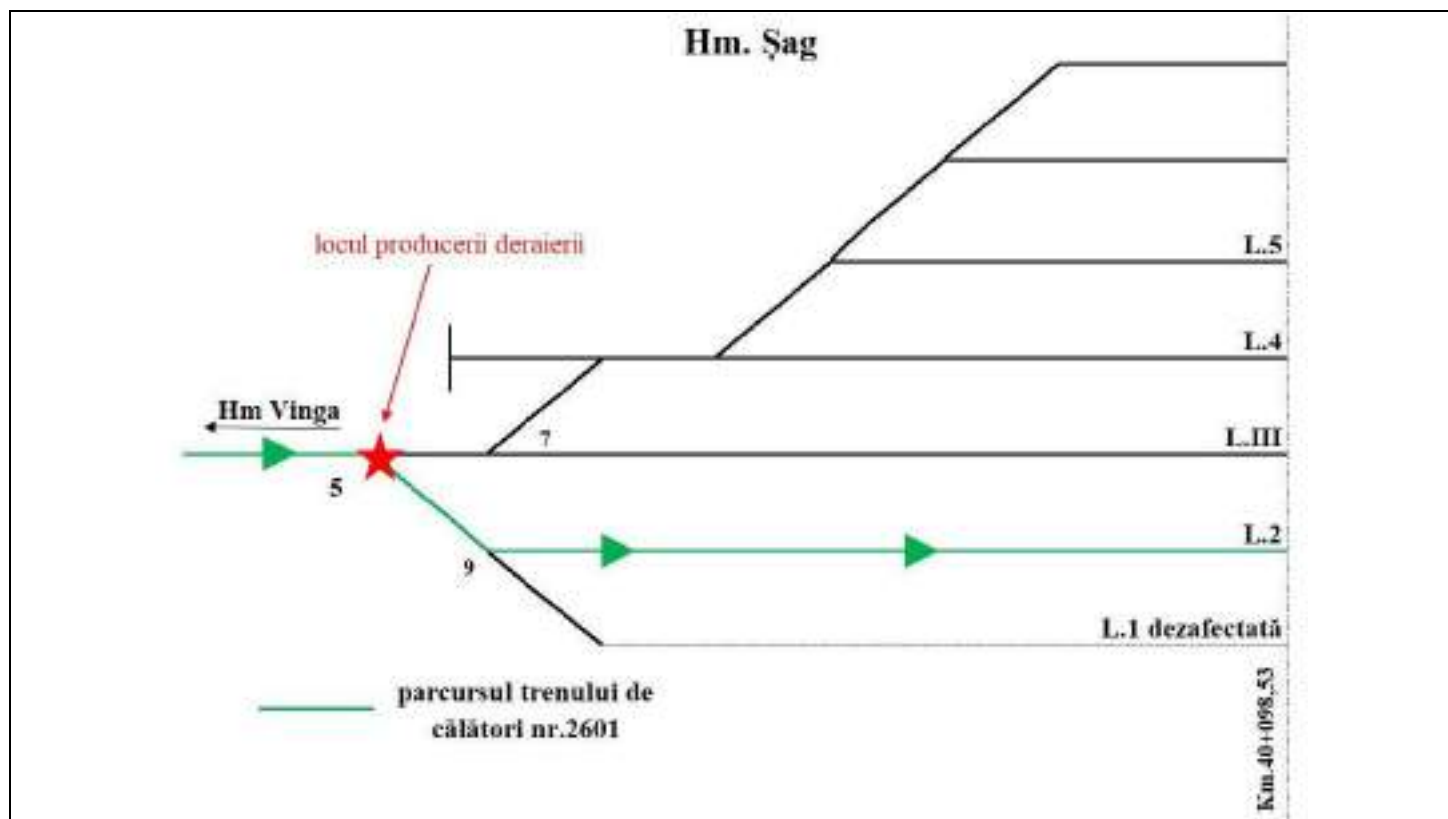


Figura nr.2 – Reprezentarea schematică a zonei pe care s-a produs accidentul feroviar

Pe zona macazului schimbătorului de cale nr.5, la km 39+375, s-a constatat că acul drept, neactiv, de pe firul drept în sensul de mers al trenului, prezenta o rupere transversală la o distanță de 4,73 m față de vârful acului, în dreptul orificiului de prindere al barei de legătură a dispozitivului ajutător de manevrare cu arcuri din talpa acului.

Prima urmă de circulație anormală a fost identificată pe fața superioară a acului macazului schimbătorului de cale nr.5, în secțiunea de rupere, fiind produsă de roata din partea dreaptă a primei osii aferente ultimului boghiu al vagonului de călători nr.50532296005-3.

Trenul de călători Regio nr.2601 s-a oprit după parcurgerea unei distanțe de circa 90 m, de la locul producerii deraierii, ca urmare a măsurilor de frânare luate de către mecanicul de locomotivă.

După producerea accidentului, la constatarea efectuată pe teren, vagonul de călători nr.50532296005-3 (al 2-lea din compunerea trenului de călători Regio nr.2601) era oprit la linia 2 abătută din Hm Șag, fiind deraiat de ultimul boghiu, osia nr.4, roțile nr.7 și 8 (foto nr.1).

În urma verificărilor efectuate pe teren cât și în urma măsurărilor efectuate la SRTFC Timișoara - Revizia de Vagoane Timișoara s-au constatat urme de lovituri pe suprafețele de rulare și pe buzele roților nr.7 (foto nr.2) și 8 (foto nr.3) aferente osiei nr.4 cât și pe suprafețele de rulare și pe buzele roților nr.5 (foto nr.4) și 6 (foto nr.5) aferente osiei nr.3, consecință a mersului în stare deraiată. S-au constatat pe teren, la vârful inimii de încrucișare a schimbătorului de cale nr.9 urme de urcare a unei roți pe șină, pe partea dreaptă în sensul de mers.



Foto nr.1 – vagonul de călători nr.50532296005-3



Foto nr.2 – Roata nr.7 a osiei nr.4



Foto nr.3 – Roata nr.8 a osiei nr.4



Foto nr.4 – Roata nr.5 a osiei nr.3



Foto nr.5 – Roata nr.6 a osiei nr.3

Pe teren au fost constatate câte două urme de rulare în stare deraiată pe fiecare parte (foto nr.6), ceea ce confirmă că roțile nr.5 și 6 ale osiei nr.3 au rulat în stare deraiată până la vârful inimii de încrucișare a schimbătorului de cale nr.9 unde a fost constatată o urmă de urcare a roții nr.5 aferente osiei nr.3 pe ciuperca șinei din partea dreaptă a sensului de mers al trenului (foto nr.7 și nr.8).



Foto nr.6 – Urme de rulare în stare deraiată



Foto nr.7 – Zona inimii schimbătorului de cale nr.9



Foto nr.8 – Urmă de urcare a roții nr.5 pe șină

În zona producerii accidentului declivitatea este 4,38 %, rampă în sensul de mers al trenului și al kilometrajului. Profilul transversal al căii este în rambleu cu înălțimea de aproximativ $h = 0,50$ m (platforma stației). Circulația trenurilor se face cu restricție de viteză de 50 km/h, introdusă în data 17.05.2024 de la km 31+300 la km 40+450, din cauza stării necorespunzătoare a căii.

Circumstanțe externe la locul accidentului

Vizibilitatea, la data și locul producerii accidentului feroviar a fost corespunzătoare. Înainte și la data producerii accidentului feroviar cerul era parțial acoperit, iar temperatura înregistrată în aer, era de aproximativ 10°C.

Lucrări întreprinse în apropierea locului accidentului

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

Încadrare accident

Conform art.3 din Ordonanța de urgență nr.73/2019 privind siguranța feroviară aprobată prin Legea nr.71/2020, accidentul produs la data de 29.06.2022, se încadrează ca „deraieri”, iar în conformitate cu prevederile din Regulamentul de investigare accidentul se clasifică la art.7, alin. (1), lit. b, respectiv „deraieri de vehicule feroviare din compunerea trenurilor în circulație”.

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

Pierderi de vieți omenești

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

Încărcătură, bagaje și alte bunuri

Nu au fost înregistrate pierderi de marfă din vagoanele deraiate.

Pagube materiale

Infrastructură

În urma producerii acestui accident a fost ușor afectată suprastructura căii pe o distanță de circa 90 m.

Instalații feroviare

Ca urmare a circulației în stare deraiată a vagonului de călători nr.50532296005-3 nu au fost afectate instalațiile SCB.

Materialul rulant

Nu au fost înregistrate avarii la vagoane, cu excepția vagonului de călători nr.50532296005-3 care a deraiat de ultimele două osii a celui de-al doilea boghiu, în sensul de mers.

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 călători, implicați în producerea accidentului feroviar, **valoarea estimativă a pagubelor** a fost de **8.317,66 lei cu TVA**.

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 niveluri 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 Timișoara Nord - Arad, aparținând din punct de vedere al mentenanței căii Secției L3 Timișoara, Districtul L nr. 9 Aradu Nou.

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 – SNTFC „CFR Călători” SA în conformitate cu prevederile Regulamentului de transport pe căile ferate din România efectuează operațiuni de transport feroviar de călători cu materialul rulant motor și tractat deținut.

SNTFC are implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, deținând licență de transport feroviar și certificat unic de siguranță, 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 în stația CFR Timișoara Nord au asigurat revizia tehnică a vagoanelor înainte de expedierea trenului.

SNTFC „CFR Călători” SA, 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 călători Regio nr.2601.

Compunerea trenului de călători Regio nr.2601, format din 2 vagoane, remorcat cu locomotiva electrica tip EC nr.461-043-8.

Trenul a fost compus din:

- două vagoane de călători seria Beem 8 osii, 98 tone brute, lungimea trenului 77 m;
- masă frânată după livret, automat 83 tone;
- masă frânată după livret, de mână 8 tone;
- masă frânată de fapt, automat 160 tone;
- masă frânată de fapt, de mână 26 tone.

Date constatate cu privire la locomotiva trenului

Locomotiva de remorcare a trenului este o locomotivă electrică din clasa C, cu masa de 80 t, 3400 KW putere instalată, înscrisă în RNE, având numărul de înmatriculare 461-043-8, denumită în continuare EC 043, este în proprietatea SNTFC „CFR Călători” SA care este și ERI pentru aceasta.

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

- instalațiile INDUSI și DSV sigilate și în funcție;
- frâna automată - bună;
- frâna directă - bună, frâna de mână – bună;
- compresorul de aer- a funcționat normal;
- robinetului mecanicului în poziție de frânare;
- aparatele de ciocnire și legare erau corespunzătoare;
- stația RER funcționa normal.

Date înregistrate de instalația IVMS a locomotivei

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

- trenul de călători Regio nr.2601 a fost expedit din stația CFR Timișoara Nord la ora 05:41, la data de 19.09.2024;
- la ora 06:48 trenul a oprit în Hm Vinga de unde a plecat la ora 06:49:24, a circulat cu viteza maximă de 47 km/h, la semnalul prevestitor al Hm Șag mecanicul a manipulat butonul „atenție” la ora 06:56:23 respectând viteza de control V1 ($V=47$ km./h), după care, la ora 06:58:15, la trecerea peste inductorul de 500 Hz activ al semnalului de intrare al Hm Șag a respectat viteza de control V2 ($V=45$ km/h), după care mecanicul a manipulat butonul „Atenție” la semnalul de intrare al Hm Șag;
- la ora 06:58:18, mecanicul a manipulat butonul „Atenție” la semnalul de intrare al Hm Șag, circulând cu viteza de 41 km/h;
- între orele 06:58:18 și 06:59:22, curba vitezei scade gradual de la 41 km/h la 8 km/h, moment după care curba vitezei scade brusc de la 8 km/h la 0 (zero).

Date constatate cu privire la vagoane

Trenul de călători Regio nr.2601 a avut în compunere două vagoane de călători seria Beem.

Constatări efectuate la vagonul deraiat

Vagonul deraiat era vagon de călători, destinat transportului de persoane, seria constructivă Beem și aparține OTF SNTFC

Caracteristici tehnice ale acestui tip de vagon:

- | | |
|--|--|
| ▪ serie vagon: | - Beem; |
| ▪ tipul boghiurilor: | - GP 200; |
| ▪ lungimea vagonului peste tampoane | - 26.400 mm; |
| ▪ lungimea cutiei vagonului între pereții frontali | - 26.100 mm; |
| ▪ ampatamentul boghiului: | - 2.600 mm; |
| ▪ ampatamentul vagonului | - 19.000 mm; |
| ▪ înălțimea cutiei de la fața superioară a șinei | - 4.050 mm; |
| ▪ diametrul cercului de rulare al roții noi/uzate | - 920/870 mm; |
| ▪ diametrul fusurilor | - 130 mm; |
| ▪ sarcina pe osie | - max. 16 t; |
| ▪ diametrul discurilor de frână | - 610 mm; |
| ▪ viteza maximă de circulație | - 200 km/h; |
| ▪ ecartament | - 1.435 mm; |
| ▪ tipul frânei automate: | - KE-GPR-Mg(D) cu dispozitiv antipatinaj electronic; |
| ▪ tara | - 45 t; |

➤ *constatări efectuate la locul accidentului*

După producerea accidentului, la constatarea efectuată pe teren, vagonul de călători nr.50532296005-3 (al 2-lea din compunerea trenului de călători Regio nr.2601) era oprit la linia 2 abătută din Hm Șag, fiind deraiat de ultimul boghiu, osia nr.4, roțile nr.7 și 8.

În urma verificărilor efectuate pe teren s-au constatat:

- urme de lovituri pe suprafețele de rulare și pe buzele roților nr.5 și 6 aferente osiei nr.3 de la boghiul nr.2;
- urme de lovituri pe suprafețele de rulare și pe buzele roților nr.7 și 8 aferente osiei nr.4 de la boghiul nr.2.

Pe teren au fost constatate câte două urme de rulare în stare deraiată pe fiecare parte, ceea ce confirmă că și roțile nr.5 și 6 ale osiei nr.3 au rulat în stare deraiată până la vârful inimii de încrucișare a schimbătorului de cale nr.9. În dreptul acestui schimbător a fost constatată o urmă de urcare a roții nr.5 (aferente osiei nr.3) pe ciuperca șinei din partea dreaptă a sensului de mers al trenului.

Vagonul a efectuat ultima reparație planificată, RTG, la agentul economic identificat prin acronimul GR, la data de 04.02.2023 și revizia tehnică intermediară planificată, la data de 27.08.2024.

La cele două vagoane din compunerea trenului de călători Regio nr.2601, schimbătoarele de regim erau în poziție corespunzătoare tipului de tren, iar instalația de frâna automată era în acțiune.

➤ *constatări efectuate în atelier specializat*

La data de 24.09.2024 la sediul SRTFC Timișoara – Revizia de Vagoane Timișoara, au fost efectuate verificări la vagonul implicat în acest accident feroviar, în comisie formată din reprezentanți ai părților implicate (CNCF, SNTFC) și reprezentanți AGIFER. Cu ocazia acestor verificări s-a constatat că, dimensiunile și cotele măsurate la osiile deraiate și la celelalte părți și subansamble ale vagoanelor se încadrau în limitele admise în exploatare pentru vagoane de călători, limite stabilite prin Instrucția nr.250/2005. Totodată a fost verificată starea crapodinelor și a plăcilor de poliamidă fără a fi constatate neconformități. Au mai fost constatate următoarele:

- la roata R5 - urme de lovituri pe suprafața de rulare și pe buza roții; discul de frână prezintă urme de lovituri și o urmă de lovitură puternică având o bucată de aproximativ 4 cm lipsă din placa interioară; vopsea sărită, în urma unor lovituri ușoare, de pe exteriorul obezii;
- la roata R6 - o urmă de lovire puternică pe zona șanfren la exteriorul suprafeței de rulare; urme de lovituri pe suprafața de rulare și pe buza roții; discul de frână prezintă urme ușoare de lovituri;
- la roata R7 - urme de lovituri pe suprafața de rulare și pe buza roții; discul de frână prezintă urme de lovituri;
- la roata R8 - urme de lovituri pe suprafața de rulare și pe buza roții; discul de frână prezintă urme de lovituri; Toate loviturile sunt consecință a mersului în stare deraiată a boghiului.
- tirant susținere (bulon pendul), aferent fusului de osie nr.8, îndoit; brațele radiale aferente osiei nr.3 crăpate; osiile nr.3 și 4 fără urme de rotire în butucii roților, marcaje corespunzătoare;
- rezervorul de retenție cabina WC - urme de lovire laterală;
- au fost desfăcute capacele cutiilor de osie, rulmenții fiind în stare bună de funcționare, cu urme de lucru normale;
- cotele aparatelor de ciocnire au fost măsurate pe o linie cu planeitate controlată de cotă "0" din Hala de reparații accidentale și revizii tehnice intermediare la călători;
- la boghiul cu roțile R1-4 nu au fost constatate defecte la aparatul de rulare.

3.a.5. Infrastructura feroviară

Linii

Zona producerii accidentului se află pe secția de circulație Timișoara Nord – Arad, linia 218, interoperabilă, simplă, electrificată, aparținând din punct de vedere al mentenanței căii Secției L3 Timișoara, Districtul nr.9 Aradu Nou.

Accidentul feroviar s-a produs în circulația trenului de călători Regio nr.2601 (aparținând OTF SNTFC), având parcursul de intrare la linia nr.2 abătută din Hm Șag peste schimbătorul de cale nr.5 (atacat pe la vârful și manevrat în poziție „pe abatere”) și schimbătorul de cale nr.9 (atacat pe la vârful și eclisat în poziție „pe abatere”), prin deraierea ambelor osii ale ultimului boghiu, în sensul de mers, de la cel de-al 2-lea vagon din compunerea trenului.

Schimbătorul de cale nr.5 are următoarele caracteristici: tip 60, raza $R = 300$ m, tangenta $tg: 1/9$, ace flexibile, deviație dreaptă, tip centralizare EM-5 și dispozitiv ajutător de manevrare cu arc. Acest schimbător este montat pe traverse de lemn, cu prindere indirectă tip SKL 12 pe zona macazului și indirectă tip K pe zona șinelor de legătură și zona inimii de încrucișare. Macazul schimbătorului de cale nr.5 a fost fabricat în anul 1998 și introdus în cale în anul 1999.

Profilul transversal al căii este în rambleu cu înălțimea de aproximativ $h = 0,50$ m (platforma stației).

Profilul longitudinal al căii, în zona producerii accidentului, este în rampă în sensul de mers al trenului și al kilometrajului, declivitatea este 4,38 ‰.

Circulația trenurilor se face cu restricție de viteză de 50 km/h, introdusă în data 17.05.2024 de la km 31+300 la km 40+450, din cauza stării necorespunzătoare a căii.

Date constatate cu privire la modul de producere

Pe zona macazului schimbătorului de cale nr.5, la km 39+375, s-a constatat că acul drept neactiv, de pe firul drept în sensul de mers al trenului, prezenta o rupere transversală pe toată suprafața acului, la o distanță de 4,73 m față de vârful acului, în dreptul orificiului de prindere a barei de legătură a dispozitivului ajutător de manevrare cu arcuri din talpa acului.



Foto nr.9 – Zona producerii accidentului feroviar

Secțiunile de rupere ale acului au fost constatate vizual ca ruperi noi, cu luciu metalic, nefiind constatate fisuri vechi sau alte defecte vizibile.



Foto nr.10 – Secțiunea de rupere a acului spre vârf ac Foto nr.11 – Secțiunea de rupere a acului spre călcâi

Pe fața superioară a acului în secțiunea de rupere a fost constatată o urmă de lovire de către buza profilului de rulare a unei roți aferente boghiului nr.2 de pe partea dreaptă a sensului de mers al trenului, această urmă fiind marcată pe teren ca punctul „0”.

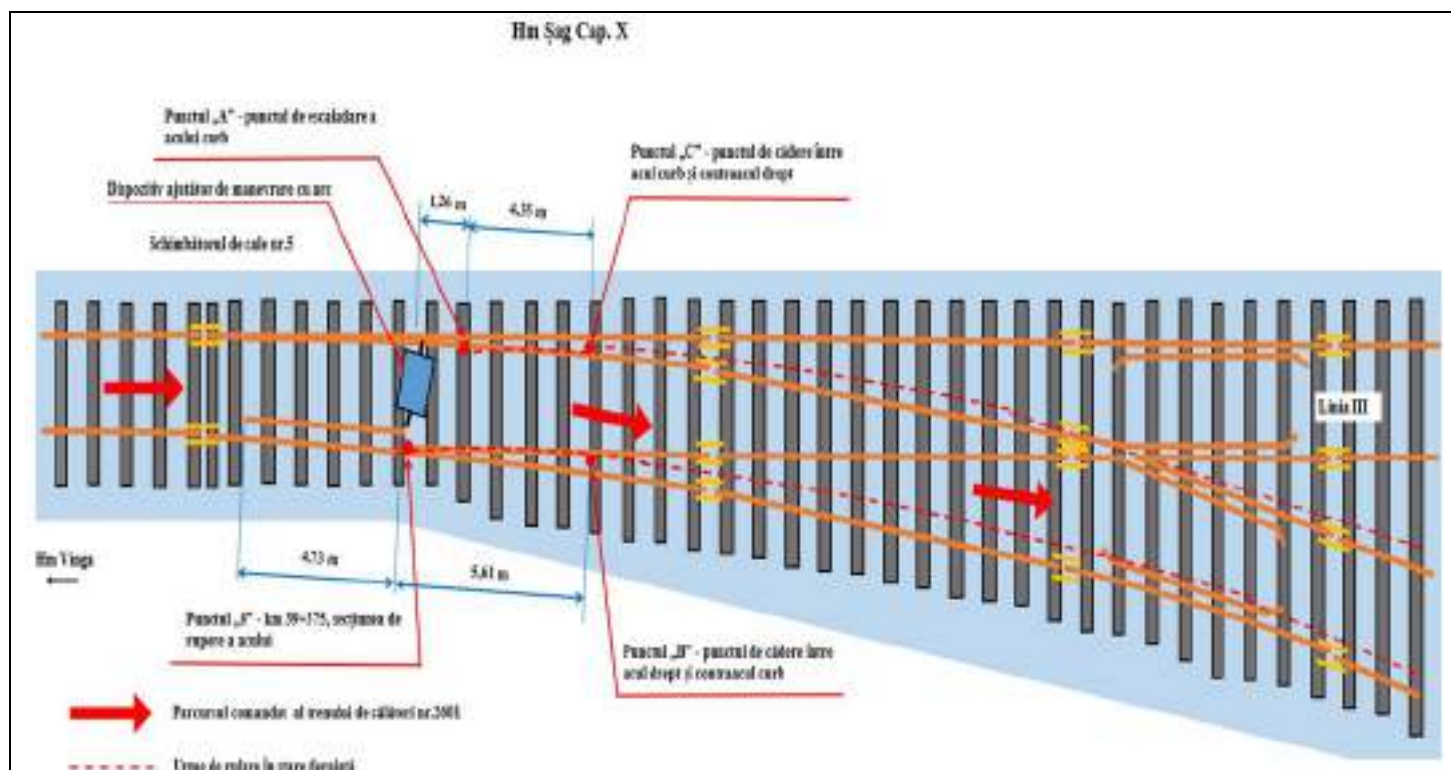


Figura nr.3 – Schița cu producerea deraierii pe schimbătorul de cale nr.5



Foto nr.12 - punctul de reper „0”

De la vârful acului drept până la secțiunea de rupere (punctul „0”), în dreptul orificiului de prindere din talpa acului, poziția acului era dezlipită, macazul fiind înzăvorât pe poziția abatere cu acces spre macazul nr.9, conform parcursului comandat, iar de la secțiunea de rupere spre călcâi, bucata de ac ruptă era lipită de contraacul curb, ca urmare a revenirii porțiunii de ac ruptă către contraac, nemaifiind asigurată distanța dintre acul neactiv și contraac, fapt ce a condus la lovirea acului în secțiunea de rupere și escaladarea roții din partea dreaptă a primei osii aferente celui de-al doilea boghiu al vagonului nr.50532296005-3.

De la punctul „0”, roata din partea dreaptă a rulat pe suprafața de rulare a acului drept pe o distanță de 5,61 m, după care a căzut în interiorul căii, punct marcat pe teren ca punctul „B”. Pe firul din partea stângă, la o distanță de 1,26 m față de translatarea punctului „0” (în aceeași secțiune transversală) s-a constatat o urmă de escaladare a roții corespondente osiei aferente boghiului nr.2, punct marcat pe teren ca punctul „A”. De la punctul „A”, roata din partea stângă a rulat pe suprafața de rulare a acului curb pe o distanță de 4,35 m, după care a căzut între acul curb și contraacul drept, punct marcat pe teren ca punctul „C”, în aceeași secțiune transversală cu punctul „B”.



Foto nr.13 - punctul de reper „B”



Foto nr.14 - punctul de reper „A”

Macazul schimbătorului de cale nr.5 este prevăzut cu dispozitiv ajutător de manevrare cu arc pentru presarea acului activ de contraac și menținerea acului neactiv la o distanță suficientă de contraac pentru obținerea deschiderii minime dintre acestea la sfârșitul rabotării acului. La verificarea tehnică a suprastructurii căii, după producerea accidentului feroviar, s-a scos siguranța și s-a desfăcut capacul dispozitivului ajutător de manevrare cu arc pentru verificarea stării părților componente ale acestuia (foto nr.15). Cu această ocazie s-a constatat că prinderea și fixarea barelor de legătură era în stare corespunzătoare și existența și montajul corespunzător al bolțurilor și șuruburilor limitatoare.



Foto nr.15 – Părțile componente ale dispozitivului ajutător de manevrare cu arc

Așa cum se poate observa în foto nr.16 și figura nr.4, pentru situația existentă pe teren după producerea accidentului feroviar (presarea acului curb activ de pe partea stângă pe contraac și menținerea acului drept neactiv la o distanță suficientă de contraac), poziția barelor de legătură, a pârghiilor cotite și a șuruburilor limitatoare, este conformă cu figura prezentată în Instrucțiunea Vae Apcarom IL 302 4.4 din ianuarie 1999 – *Instrucțiuni de montaj, reglare și întreținere Dispozitiv ajutător de manevrare cu arc și două pârghii cotite.*

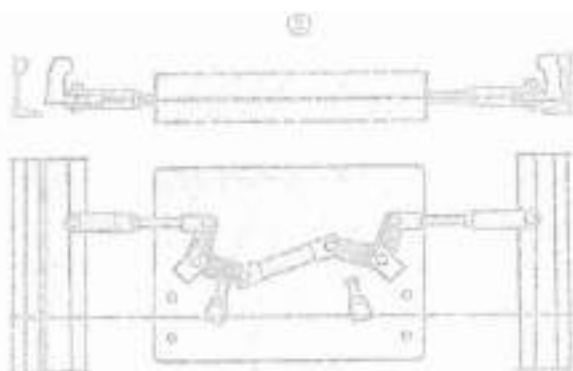


Foto nr.16 – Starea dispozitivului ajutător de manevrare cu arc Fig. nr.4 – Figura din IL 302 4.4

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

Pe teren s-au marcat puncte de reper pe firul drept de șină în sensul de mers al trenului, la echidistante de 0.50 m, de la punctul „0” la punctul „30” și în sens invers de mers al trenului, pe acul drept, de la „0” la „-10”.

În toate punctele de reper marcate, au fost efectuate măsurători în regim static la ecartament și nivel cu tiparul de măsurat calea de tipul „Lugoj” seria 2700/1609/1983 având verificarea metrologică valabilă.

Valorile ecartamentului și nivelului transversal, măsurate în regim static, sunt prezentate sub formă de diagrame – figurile nr.5 și nr.6.

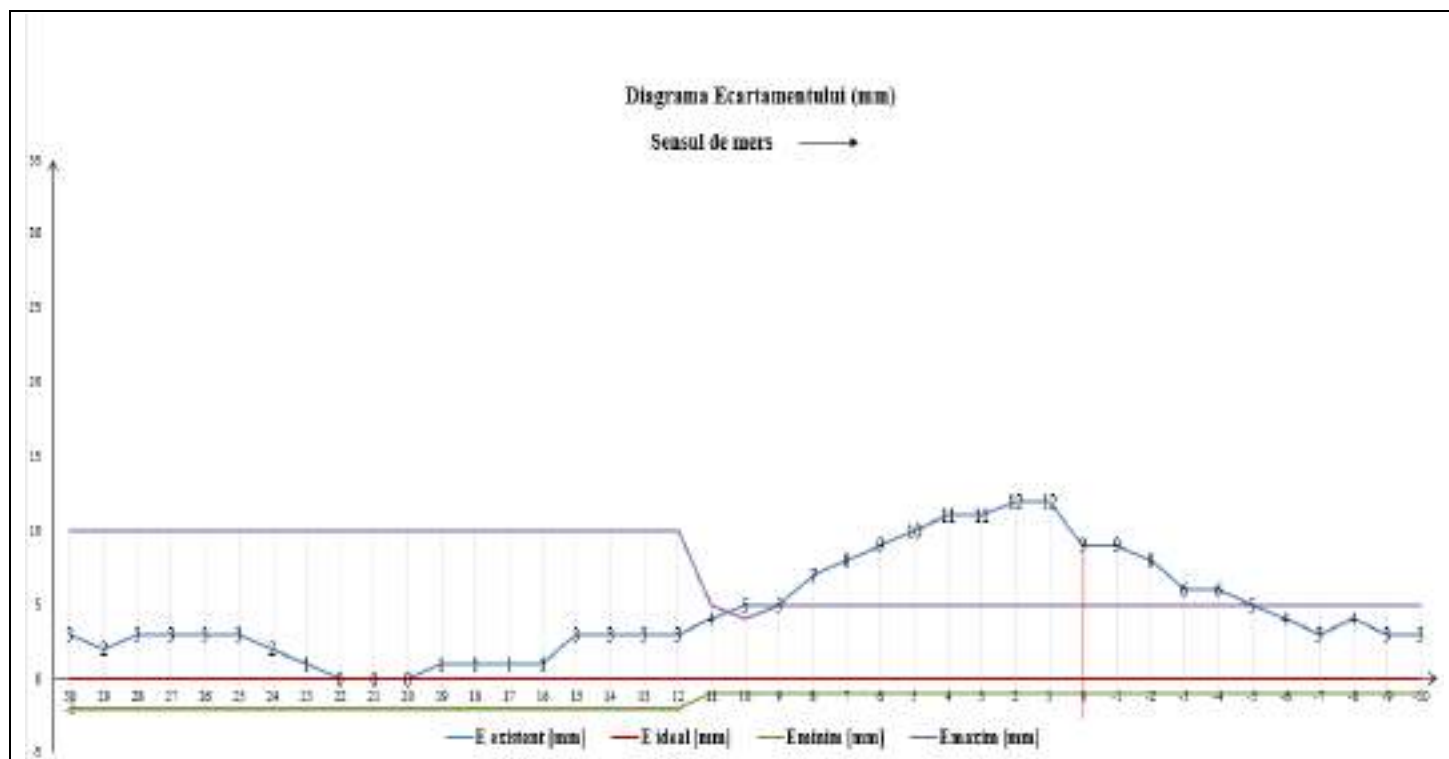


Figura nr.5 - Diagrama ecartamentului

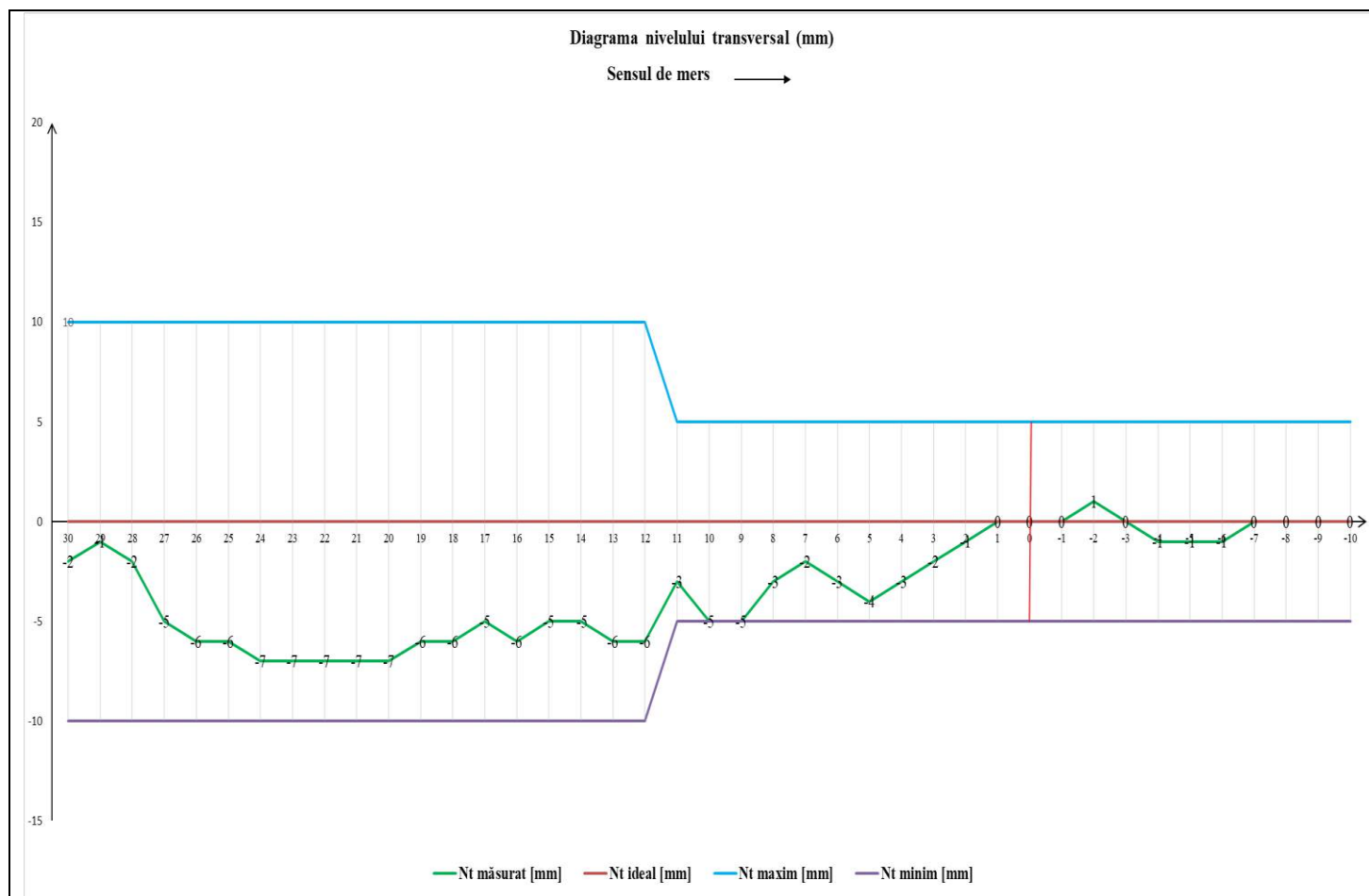


Figura nr.6 - Diagrama nivelului transversal

Referitor la ecartamentul căii

Toleranțele admise față de ecartamentul prescris la aparatele de cale în exploatare (pentru ecartamentul de 1433 mm) sunt: +5 mm/-1 mm în orice punct cu excepția vârfului acelor și inimă, +4 mm/ -1 mm la vârful acelor și +3 mm/0 la inimă.

Valorile măsurătorilor la ecartament pe direcția „abateră” a schimbătorului de cale nr.5, în sensul de mers al trenului, au depășit toleranțele admise în exploatare în punctul de reper „10” cu 1 mm și între punctele de reper „8” ÷ „4” (cu până la 7 mm în punctele „2” și „1”).

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 între punctele de reper „9” ÷ „7” cu 1 mm/m și între punctele de reper „2” ÷ „0” cu 1 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.

Valorile măsurate la nivelul transversal se încadrează în toleranțele admise în exploatare.

Constatări privind starea traverselor:

Pe teren au fost marcate 26 traverse începând cu „T₁” la „T₂₆” în sensul invers de mers al trenului, și 7 traverse de la „T₀” până la „T₋₆” în sensul de mers al trenului, constatându-se următoarele:

- Traversa T₁ – traversă normală din lemn, în stare corespunzătoare, cu prinderea completă și activă;
- Traversa T₂ – traversă normală din lemn, în stare corespunzătoare, cu prinderea completă și activă;
- Traversa T₃ – traversă normală din lemn, în stare corespunzătoare, cu prinderea completă și activă;
- Traversa T₄ – traversă normală din lemn, în stare corespunzătoare, cu prinderea completă și activă;
- Traversa T₅ – traversă normală din lemn, cu prinderea completă și activă, prezintă crăpături longitudinale la capătul din partea stângă;
- Traversa T₆ – traversă normală din lemn, în stare corespunzătoare, cu prinderea completă și activă;
- Traversa T₇ și T₈ – traverse speciale din lemn la electromecanismul de macaz, în stare corespunzătoare, cu prinderea completă și activă;
- Traversa T₉ – traversă normală din lemn, joantivă, în stare corespunzătoare, cu prinderea completă și activă, lipsă un tirfon pe partea dreaptă;
- Traversa T₁₀ – traversă normală din lemn, joantivă, în stare corespunzătoare, cu prinderea completă și activă;
- Traversa T₁₁ – traversă normală din lemn, în stare corespunzătoare, cu prinderea completă și activă;
- Traversa T₁₂ – traversă normală din lemn, cu prinderea completă și activă, prezintă crăpături longitudinale;
- Traversa T₁₃ – traversă normală din lemn, cu prinderea completă și activă, prezintă crăpături longitudinale;
- Traversa T₁₄ – traversă normală din lemn, cu prinderea completă și activă, prezintă crăpături longitudinale;
- Traversa T₁₅ – traversă normală din lemn în stare necorespunzătoare;
- Traversa T₁₆ – traversă din beton precomprimat T26, în stare corespunzătoare, cu prinderea completă și activă;
- Traversa T₁₇ – traversă din beton precomprimat T26, în stare corespunzătoare, cu prinderea completă și activă;
- Traversa T₁₈ – traversă din beton precomprimat T26, în stare corespunzătoare, cu prinderea completă și activă;
- Traversa T₁₉ – traversă din beton precomprimat T26, în stare corespunzătoare, cu prinderea completă și activă;
- Traversa T₂₀ – traversă normală din lemn, cu prinderea completă și activă, prezintă crăpături longitudinale;
- Traversa T₂₁ – traversă normală din lemn în stare necorespunzătoare (putredă), cu prinderea completă și activă;
- Traversa T₂₂ și T₂₃ – traverse normale din lemn la JIL, în stare corespunzătoare, cu prinderea completă și activă;
- Traversa T₂₄ – traversă normală din lemn în stare necorespunzătoare;
- Traversa T₂₅ – traversă din beton precomprimat T17, în stare corespunzătoare, cu prinderea completă și activă;
- Traversa T₂₆ – traversă din beton precomprimat T17, în stare corespunzătoare, cu prinderea completă și activă;
- Traversa T₀ – traversă normală din lemn, în stare corespunzătoare, cu prinderea completă și activă;
- Traversa T₋₁ – traversă normală din lemn, cu prinderea completă și activă, prezintă crăpături longitudinale la capătul din partea dreaptă;
- Traversa T₋₂ – traversă normală din lemn, în stare corespunzătoare, cu prinderea completă și activă;
- Traversa T₋₃ – traversă normală din lemn, în stare corespunzătoare, cu prinderea completă și activă;
- Traversa T₋₄ – traversă normală din lemn, în stare corespunzătoare, cu prinderea completă și activă;
- Traversa T₋₅ – traversă normală din lemn, în stare corespunzătoare, cu prinderea completă și activă;
- Traversa T₋₆ – traversă normală din lemn, în stare corespunzătoare, cu prinderea completă și activă;

Referitor la starea prisme de piatră spartă

Pe zona producerii accidentului feroviar, prisma de piatră spartă era completă și necolmatată.

Referitor la starea acelor și contraacelor

Au fost efectuate verificări cu tiparul ORE la contraacul drept și acul curb din partea stângă a macazului schimbătorului de cale nr.5, în sensul de mers al trenului și s-a constatat că sunt corespunzătoare ORE.

Nu au fost constatate vizual uzuri verticale și laterale la acele și contraacele macazului schimbătorului de cale nr.5.

După finalizarea lucrărilor de înlocuire a acelor și contraacelor aferente macazului schimbătorului de cale nr.5, cele două bucăți rezultate în urma ruperii acului drept au fost colectate și au rămas în custodia districtului nr.9 Aradu Nou.

Ulterior, din bucățile de ac rezultate în urma ruperii acului drept, au fost prelevate două bucăți pentru care s-au efectuat într-un laborator specializat acreditat analize metalografice și încercări mecanice, în conformitate cu normativele de referință privind fabricarea șinelor de cale ferată.

S-au efectuat analize macroscopice, analize microscopice și analize de duritate Vickers HV10 la Laboratorul de Încercări, Examinări și Analize (L.I.E.A.) din cadrul Institutului Național de Sudură și Încercări de Materiale (I.S.I.M.) Timișoara, laborator certificat RENAR conform SR EN ISO/IEC 17025:2018 cu certificatul nr. L1 431. Pe baza rezultatelor efectuate, a fost întocmit raportul de expertiză tehnică „*Expertiză tehnică extrajudiciară schimbător nr.5, linia 2 abătută, HM Șag, județul Arad, în vederea identificării cauzei ruperii acului aparatului de cale*”.

Din cele două bucăți tăiate din șina ac ruptă au fost prelevate și prelucrate epruvete, materialul de bază din care a fost confecționată șina fiind oțel de tip MB – R260, livrat cu certificatul de calitate nr.6395 din 1999, emis de către VOEST-ALPINE SCHIENEN GmbH & Co KG.

Analizele macroscopice pe cele două bucăți de șină au fost efectuate conform SR EN ISO 17639:2022, SR EN ISO 6520-1:2007, SR 5000-97, STAS 5500-74 și procedura PS-LIEA-03-02. Pe baza acestor rezultate nu se pot trage concluzii cu privire la prezența unor fisuri în suprafața de rupere.

Analizele microscopice au fost realizate conform SR EN ISO 17639:2022, SR EN ISO 6520-1:2007, SR 5000-97, STAS 5500-74, SR EN ISO 643:2020 și procedura PS-LIEA-03-02. În urma prelucrării epruvetelor din materialul prelevat atât din inimă cât și din talpa șinei și din zona centrală a șinei s-a constatat o structură metalografică cu granulație grosieră care conține ferită, perlită și carburi de dimensiuni mici, structura fiind uniform omogenă, rezultatul analizelor microscopice de lipsă de imperfecțiuni în structură nefiind în măsură să elucideze cauza ruperii.

Încercările de duritate au fost realizate prin metoda Vickers HV10, în urma analizelor măsurătorilor de duritate rezultând că valorile durității – atât din inimă cât și din talpă – sunt normale, încadrându-se în limitele specifice oțelurilor de calitate medie destinate construcției șinelor de cale ferată. Totuși, expertul tehnic sesizează o scădere a durității în zona suprafeței interioare adiacente orificiului de fixare a bolțului concomitent cu o creștere a durității în zona suprafeței exterioare adiacentă orificiului de fixare, și decide efectuarea unor cercetări mai amănunțite.

Soluția aleasă a fost de aplicare a unor metode de control nedistructiv pe suprafețele de rupere, metoda de control nedistructiv cu lichide penetrante fluorescente, metodă destinată identificării defectelor de suprafață. Astfel, în urma curățirii suprafețelor cu lichid degresant, s-au aplicat pe cele două epruvete lichid penetrant fluorescent, acordând un timp de circa 15 minute. După expirarea timpului de penetrare, suprafețele controlate au fost curățite de excesul de penetrant și uscate în vederea aplicării lichidului dezvoltant care are rolul de extragere a lichidului penetrant din potențialele neuniformități, fiind asigurat de asemenea un timp de dezvoltare de circa 15 minute. După expirarea timpului de dezvoltare, s-a procedat la analiza suprafețelor controlate, fiind utilizată o lampă cu lumină ultravioletă.

Din analiza suprafețelor de rupere s-au identificat planele de alunecare ale grăunților din structura cristalină a materialului precum și acumulări excesive de lichid penetrant în rizurile de alunecare, rezultând faptul că alunecarea s-a produs și în profunzime.

După repetarea ultimei etape a controlului, prin îndepărtarea developantului, curățirea suprafețelor și reaplicarea developantului, s-au observat amorsele de fisuri generate în interiorul orificiului de fixare a bolțului de prindere a barei de legătură a dispozitivului ajutător de manevrare cu arc.

Pe baza datelor culese din teren, coroborând rezultatele analizelor metalografice și a încercărilor de duritate efectuate în laborator și pe baza rezultatelor desfășurate de aplicare a unor metode de control nedistructiv pe suprafețele de rupere, concluzia expertului tehnic judiciar este următoarea:

Datorită solicitărilor ciclice de durată la care au fost supuse în funcționare atât acul cât și bolțul de fixare a apărut o scădere a valorii rezistenței la oboseală a materialelor astfel încât în urma unei solicitări oscilante cu amplitudine ridicată a ciclului și/sau durată lungă, cu potențială asimetrie a ciclului solicitării s-au generat enclave de microfisuri ce s-au extins producând ruperea cu caracter fragil; datorită uzurii în timp a structurii materialului șinei și/sau bolțului, deformările din cristale au produs o lărgire a zonelor de alunecare generând condiții de apariție a fisurilor caracteristice ruperii prin oboseală, concluzia fiind atestată și de faptul că amorsarea ruperii a pornit din zona concentratorului de tensiune maxim.

Date referitoare la mentenanța liniei în zona producerii accidentului feroviar

- Conform datelor puse la dispoziție de către Divizia Linii Timișoara - Secția L nr.3 Timișoara, în data de 17.09.2024 s-au efectuat lucrări comune L+CT de verificări părți ascunse și revizie bianuală la electromecanisme și fixătoare de macaz. Lucrările s-au executat în conformitate cu programul de verificare a părților ascunse la aparatele de cale de pe raza secției L3 Timișoara nr.3/3/1/3/4957 din 06.09.2024 întocmit de către Secția L3 Timișoara și aprobat de conducerea SRCF Timișoara, a prescripțiilor tehnice nr.3/4/1/55/14.02.2024 întocmite de către Divizia Instalații, Serviciul Instalații Semnalizare și aprobate de către conducerea SRCF Timișoara și a telegramei de aprobare a închiderilor de linie nr.25 din 13.08.2024.

Execuția lucrărilor comune L+CT de verificări părți ascunse și revizie bianuală la electromecanisme de macaz a fost consemnată în RRLISC în data de 17.09.2024, ora 11,25, fiind solicitată închiderea liniei pentru execuția lucrărilor în intervalul 11,30 – 13,00, respectiv pentru 90 minute. Conform prevederilor din prescripțiile tehnice întocmite pentru executarea lucrărilor, se specifică la cap. II Programarea lucrărilor, punctul 2.5: „Pentru executarea completă a operațiilor tehnologice prevăzute **este necesară scoaterea din funcțiune a electromecanismului de macaz și închiderea liniei pentru verificarea părților ascunse timp de 90 – 120 minute pentru schimbătorul simplu, respectiv de 120 – 180 minute pentru traversarea cu joncțiune dublă**”.

După transmiterea operatorului RC a solicitării de închidere a lucrărilor și după primirea dispoziției RC privind aprobarea lucrărilor, IDM a consemnat în RRLISC faptul că operatorul RC a aprobat închiderea de linie la ora 11,38 până la ora 13,00, respectiv pentru o durată de 82 minute, sub limita inferioară necesară executării complete a operațiilor tehnologice pentru lucrările de verificări părți ascunse la aparatele de cale.

Cu ocazia lucrărilor de verificări părți ascunse la schimbătorul de cale nr.5 s-au efectuat măsurători cu tiparul ORE, nefiind constatate neconformități și nu au fost constatate fisuri pe zona acelor și nici pe zona de prindere a dispozitivului ajutător de manevrare.

Formația de lucru din cadrul districtului de linii nr.9 Aradu Nou care a participat la execuția lucrărilor a fost compusă dintr-un număr de doi lucrători (un meseriaș de cale și un muncitor necalificat) și condusă de șeful de echipă linii titular.

Codul de practică *Norme de timp pentru lucrările de întreținere curentă și reparația periodică a liniilor de cale ferată normală* ediția 1990 prevede pentru execuția lucrărilor de revizie bianuală la aparatele de cale - schimbător de cale simplu tip 49 și mai mare o formație minimă de 4 meseriași de cale și 2 meseriași atelier.

- În cursul anului 2024, pe raza de activitate a Secției L3 Timișoara au fost programate și efectuate controale cu defectoscopul ultrasonic pe linia 218, între stațiile Timișoara Nord – Aradu Nou de la km 1+450 ÷ 52+500, astfel: 30.01.2024 – 31.01.2024 și 25.07.2024 – 31.07.2024.

La ultimele două verificări ale șinelor cu defectoscopul ultrasonic, pe porțiunea de linie cuprinsă între km 39+300 ÷ 39+400 din Hm Șag, în cuprinsul schimbătorului de cale nr.5, a fost depistat un defect de categoria a II-a la contrașina de pe firul din partea stângă în sensul creșterii kilometrajului. În conformitate cu *Instrucția pentru determinarea defectelor șinelor și pentru verificarea șinelor în cale nr.306/1972*, șina defectă a fost încadrată astfel: defect 53.1 – crăpături provenite din găurile de eclisare la joantă, defect identificat în ianuarie 2023 și încadrat la categoria a II-a.

Se menționează faptul că **nu au fost identificate defecte pe zona acelor macazului schimbătorului de cale nr.5 cu ocazia verificărilor efectuate cu defectoscopul ultrasonic.**

- De la data introducerii în cale a schimbătorului de cale nr.5, din anul 1999, nu au fost efectuate lucrări RK și nici de RPC pe zona schimbătorului de cale nr.5;
- La ultimul recensământ al traverselor speciale, în anul 2023, au fost recensate 26 buc. traverse speciale necorespunzătoare, astfel: 5 buc. traverse de 2,60 m, 2 buc. traverse de 2,70 m, 3 buc. traversă de 3,10 m, 3 buc. de 3,30 m, 3 buc. traverse de 3,40 m, 3 buc. traverse de 3,50 m, 2 buc. traverse de 3,80 m, 1 buc. traversă de 4,00 m, 2 buc. traverse de 4,10 m și 2 buc. traverse de 4,30 m;
- În perioada 01.01.2024 ÷ 18.09.2024 pe linia 218, s-au efectuat măsurători cu VMC la datele de 27.03.2024 și 11.09.2024.

Din analiza efectuată de comisia de specialitate asupra benzii înregistrate cu ocazia verificării liniei cu VMC la data de 27.03.2024, a fost înregistrate de la km 39+000 la km 40+000 un număr de 3 defecte de gradul 3 (două defecte privind denivelările în lung și un defect privind torsionarea căii), astfel:

- la km 39+400, un defect „J3”;
- la km 39+460, un defect „N3”;
- la km 39+560, un defect „J3”.

Pe porțiunea de linie unde a avut loc accidentul feroviar (km 39+375) nu au fost înregistrate defecte ale căii.

La ultima măsurătoare a liniei cu VMC din data de 11.09.2024, nu au fost înregistrate defecte ale căii pe zona cuprinsă între km 39+000 ÷ km 40+000.

- Ultima revizie chenzinală a liniilor și schimbătoarelor de cale din Hm Șag s-a făcut, în comisie formată din șeful de echipă și revizor de cale în data de 13.09.2024, șeful de district titular fiind la un curs de calificare. În cadrul acestei revizii chenzinale nu s-au constatat deficiențe pe zona macazului schimbătorului de cale nr.5;
- Ultimele controale la Districtul nr.9 Aradu Nou, efectuate în perioada 01.01.2024 – 18.09.2024 de către personalul din cadrul Secției L3 Timișoara, au fost în perioada 24, 25 și 26.04.2024 de către Șeful de secție, în perioada 17, 18 și 24.07.2024 de către Șeful de secție adjunct și în perioada 30 și 31.01.2024 de către Instructorul L;
- Ultimul control de fond efectuat de către personalul Diviziei Linii Timișoara la Districtul nr.9 Aradu Nou a fost în perioada 20.02.2024.

Instalații feroviare.

Instalația de centralizare electrodinamică din Hm Șag este de tip Centralizare Electrodinamică – tip CED CR2. În urma producerii accidentului, comisia de constatare a constatat la fața locului următoarele:

1. La interior:

- Ușa și grilajul sălii de relec închisă și sigilată, iar cheile sigilate pe aparatul de comandă;
- Toate butoanele de control de pe aparatul de comandă, plumbuite și sigilate cu sigiliu CT, cu excepția

butonului de control BST, care era cu sigiliu rupt și butonul apăsat, pentru întreruperea soneriei datorită pierderii controlului la electromecanismele de macaz nr.7 și nr.9;

- Secțiunile izolate libere pe aparatul de comandă, cu excepția liniei de garare nr.2 abătută, ocupată cu trenul de călători nr.2601(foto nr.17);

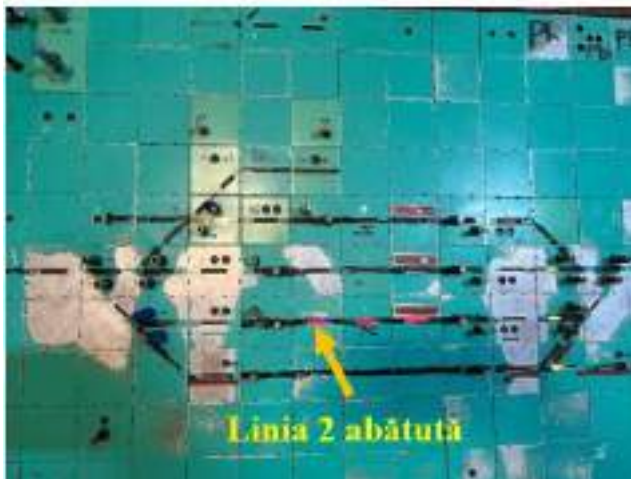


Foto nr.17 - Starea secțiunilor izolate pe aparatul de comandă

- Electromecanismele de macaz nr.7 și nr.9 fără control pe aparatul de comandă.

2. La exterior:

- Electromecanismele de macaz nr.5, (foto nr.18) 7, și 9, sigilate cu plumbi cu inițiale CT;



Foto nr.18 - Electromecanismul de macaz nr.5

- Schimbătoarele de cale nr.7 și nr.9, cu acele pe mijloc, iar electromecanismele de macaz talonate de ultimul boghiu al vagonului care a rulat deraiat peste acestea (consecință în urma deraierii);
- Picheții de recepție și alimentare a secțiunii izolate 5-9, sigilați cu plumbi cu inițiale CT;
- Schimbătorul de cale nr.5, înzăvorât în poziție pe abatere și cu control pe această poziție (foto. nr.18).



Foto nr.19 - Controlul macazului nr.5

Date referitoare la mentenanța instalațiilor feroviare în zona producerii accidentului feroviar

- ultima revizie tehnică bianuală la macazul nr.5 a fost efectuată în data de 17.09.2024, conform înscrisurilor în registrul RRLISC;
- conform situației deranjamentelor, în perioada 01.08.2024 – 19.09.2024, nu au fost înregistrate deranjamente la macazul nr.5.

3.b.Descrierea faptică a evenimentelor

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

La data de 19.09.2024, ora 05:41, trenul de călători Regio nr.2601 (aparținând operatorului de transport feroviar SNTFC), având în componență 2 vagoane de călători, 8 osii, 98 tone, remorcat cu locomotiva EC 043, a fost expedit din stația CFR Timișoara Nord și avea ca destinație stația CFR Arad.

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

- pe distanța cuprinsă între stația CFR Timișoara Nord și Hm Vinga, trenul a circulat în condiții normale;
- pe intervalul Vinga – Șag, de la km 31+300 la km 40+450, circulația trenurilor se face cu restricție de viteză de 50 km/h, introdusă în data 17.05.2024, din cauza stării necorespunzătoare a căii;
- trenul a fost expedit din Hm Vinga la ora 06:49:24, circulând cu viteza maximă de 47 km/h;
- după primirea avizului de plecare din Hm Vinga, IDM din Hm Șag a efectuat parcurs normal în bloc pentru intrarea trenului la linia 2 abătută din Hm Șag (peste schimbătorul de cale nr.5 atacat pe la vârf – manevrat în poziția „pe abatere” și peste schimbătorul de cale nr.9 atacat pe la vârf – eclisat în poziție „pe abatere”). După aceea IDM a comunicat prin stația RER mecanicului trenului nr.2601 că are parcurs de intrare la linia 2 abătută;
- la semnalul prevestitor al semnalului de intrare în Hm Șag având indicația: „galben clipitor” – Liber cu viteza stabilită - ATENȚIE Semnalul următor este pe liber cu viteza redusă, mecanicul manipulează butonul „Atenție” la ora 06:56:23 la trecerea peste inductorul de 1000 Hz activ respectând viteza de control V1 (V= 47 km/h);
- la trecerea peste inductorul de 500 Hz activ poziționat la 200 m înaintea semnalului de intrare al Hm Șag mecanicul respectă viteza de control V2;
- la trecerea peste inductorul de 1000 Hz activ aferent semnalului de intrare al Hm Șag având indicația: „două lumini de culoare galbenă”, mecanicul manipulează butonul „Atenție” la ora 06:58:18, circulând cu viteza de 41 km/h;

- în continuare, trenul circulă pe o distanță de 469,63 m, viteza de circulație scăzând treptat de la 41 km/h la 8 km/h între orele 06:58:18,7 ÷ 06:59:17,4;
- între orele 06:59:17,4 ÷ 06:59:22, la trecerea peste macazul schimbătorului nr.5, curba vitezei scade brusc de la valoarea de 8 km/h la 0 (zero);
- la trecerea celui de-al doilea vagon al trenului de călători nr.2601 peste macazul schimbătorului de cale nr.5, între primul și cel de-al doilea boghiu, s-a produs ruperea transversală a acului neactiv drept pe toată secțiunea, în zona prinderii brațului de legătură a dispozitivului ajutător de manevrare cu arc, pe partea dreaptă în sensul de mers al trenului. Ca urmare a ruperii complete a acului drept în dreptul orificiului de prindere din talpa acului, bucata de ac ruptă de la secțiunea de rupere către călcâi a revenit în poziția normală, lipită de contraac, nemaifiind asigurată distanța dintre acul neactiv drept și contraacul curb, fapt ce a condus la lovirea acului în secțiunea de rupere și escaladarea roții din partea dreaptă a primei osii aferente celui de-al doilea boghiu al vagonului nr. 50532296005-3;
- roata din partea dreaptă a rulat pe suprafața de rulare a acului drept pe o distanță de 5,61 m, după care a căzut în interiorul căii. Pe firul din partea stângă, la o distanță de 1,26 m față de translatarea punctului de escaladare (punctul „0”), în aceeași secțiune transversală, s-a constatat o urmă de escaladare a roții corespundente osiei aferente boghiului nr. 2 care, după rularea pe suprafața de rulare a acului curb pe o distanță de 4,35 m, cade între acul curb și contraacul drept;
- după trecerea peste schimbătoarele de cale nr.5 și nr.9 către linia 2 abătută, mecanicul trenului a simțit un șoc în circulația trenului, luând măsuri de oprire rapidă a trenului la ora 06:59.

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

Trenul de călători Regio nr.2601 s-a oprit după parcurgerea unei distanțe de circa 90 m, de la locul producerii deraierii, ca urmare a măsurilor de frânare luate de către mecanicul de locomotivă.

Mecanicul a luat de măsuri de asigurare a locomotivei și de frânare a trenului și s-a deplasat la locul producerii accidentului, constatând deraierea ultimului boghiu al celui de-al doilea vagon din compunerea trenului.

Imediat după producerea accidentului feroviar, declanșarea planului de intervenție pentru înlăturarea pagubelor și restabilirea circulației trenurilor s-a realizat prin circuitul informațiilor precizat în *Regulamentul de investigare*, în urma cărora la fața locului s-au prezentat reprezentanți din cadrul Agenției de Investigare Feroviară Română – AGIFER, al administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA, operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA și Poliției Transporturi.

Ca urmare a producerii acestui accident feroviar a fost închisă accidental circulația trenurilor prin Hm Șag. Circulația trenurilor s-a reluat în data de 19.09.2024 la ora 11:00, pe linia III directă cu restricție de viteză de 5 km/h pilotat de organ L. După finalizarea lucrărilor la schimbătorul de cale nr.5 s-a ameliorat restricția de viteză la 15 km/h pe linia III directă.

În data de 18.10.2024 s-a reluat circulația trenurilor peste schimbătorul de cale nr.9 după finalizarea lucrărilor de reparații cu viteza de 15 km/h .

Au fost înregistrate un număr de 239 minute întârziere în circulația unui tren de călători. Au fost anulate 10 trenuri de călători pe relația Timișoara Nord – Arad fiind asigurată transbordarea calatorilor cu mijloace auto.

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 parametrii 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 în cursul activității de investigare , a rezultat că producerea deraierii a avut drept cauză defectarea unui subansamblu din compunerea macazului nr.5, fapt ce a condus la o stare tehnică necorespunzătoare 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)

SNTFC „CFR Călători” 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

4.b. Materialul rulant, infrastructura și instalațiile tehnice

4.b.1. Materialul rulant

Având în vedere constatările, verificările și măsurătorile efectuate la materialul rulant implicat în deraiere, după producerea accidentului și prezentate în prezentul raport (v. cap.3.a.4), se poate afirma că starea tehnică a materialului rulant nu a favorizat producerea accidentului feroviar.

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:

- Pe zona macazului schimbătorului de cale nr.5, la km 39+375, s-a constatat ruperea transversală completă a acului drept neactiv, de pe firul drept în sensul de mers al trenului, la o distanță de 4,73 m față de vârful acului, în dreptul orificiului de prindere a barei de legătură a dispozitivului ajutător de manevrare cu arcuri

din talpa acului. Secțiunile de rupere ale acului au fost constatate vizual ca ruperi noi, cu luciu metalic, nefiind constatate fisuri vechi sau alte defecte vizibile.

- Din bucățile de ac rezultate în urma rupei acului drept, au fost prelevate două bucăți pentru care s-au efectuat într-un laborator specializat acreditat analize metalografice și încercări mecanice, în conformitate cu normativele de referință privind fabricarea șinelor de cale ferată.

S-au efectuat analize macroscopice, analize microscopice și analize de duritate Vickers HV10 la Laboratorul de Încercări, Examinări și Analize (L.I.E.A.) din cadrul Institutului Național de Sudură și Încercări de Materiale (I.S.I.M.) Timișoara.

În urma prelucrării epruvetelor din materialul prelevat atât din inimă cât și din talpa șinei și din zona centrală a șinei s-a constatat o structură metalografică cu granulație grosieră care conține ferită, perlită și carburi de dimensiuni mici, structura fiind uniform omogenă, nefiind observate imperfecțiuni în structură

Pe baza rezultatelor în urma efectuării analizelor macroscopice și microscopice nu se pot trage concluzii cu privire la cauza rupei acului.

Încercările de duritate au fost realizate prin metoda Vickers HV10, în urma analizelor măsurătorilor de duritate rezultând că valorile durității – atât din inimă cât și din talpă – sunt normale, încadrându-se în limitele specifice oțelurilor de calitate medie destinate construcției șinelor de cale ferată. Totuși, expertul tehnic a sesizat o scădere a durității în zona suprafeței interioare adiacente orificiului de fixare a bolțului concomitent cu o creștere a durității în zona suprafeței exterioare adiacentă orificiului de fixare, și a decis efectuarea unor cercetări mai amănunțite.

Soluția aleasă a fost de aplicare a unor metode de control nedistructiv pe suprafețele de rupere, metoda de control nedistructiv cu lichide penetrante fluorescente, metodă destinată identificării defectelor de suprafață. Din analiza suprafețelor de rupere s-au identificat planele de alunecare ale grăunților din structura cristalină a materialului precum și acumulări excesive de lichid penetrant în rizurile de alunecare, rezultând faptul că alunecarea s-a produs și în profunzime.

După repetarea ultimei etape a controlului, prin îndepărtarea developantului, curățirea suprafețelor și reaplicarea developantului, s-au observat amorsele de fisuri generate în interiorul orificiului de fixare a bolțului de prindere a barei de legătură a dispozitivului ajutător de manevrare cu arc.

Pe baza datelor culese din teren, coroborând rezultatele analizelor metalografice și a încercărilor de duritate efectuate în laborator și pe baza rezultatelor desfășurate de aplicare a unor metode de control nedistructiv pe suprafețele de rupere, concluzia expertului tehnic judiciar este următoarea:

Datorită solicitărilor ciclice de durată la care au fost supuse în funcționare atât acul cât și bolțul de fixare a apărut o scădere a valorii rezistenței la oboseală a materialelor astfel încât în urma unei solicitări oscilante cu amplitudine ridicată a ciclului și/sau durată lungă, cu potențială asimetrie a ciclului solicitării s-au generat enclave de microfisuri ce s-au extins producând ruperea cu caracter fragil; datorită uzurii în timp a structurii materialului șinei și/sau bolțului, deformațiile din cristale au produs o lărgire a zonelor de alunecare generând condiții de apariție a fisurilor caracteristice rupei prin oboseală, concluzia fiind atestată și de faptul că amorsoarea rupei a pornit din zona concentratorului de tensiune maxim.

Având în vedere mențiunile de mai sus, precum și cele prezentate la cap.3.a.5, se poate concluziona că, **ruperea transversală a acului drept (de pe partea dreaptă în sensul de mers al trenului), aferent macazului schimbătorului de cale nr.5, ac ce se afla în poziție neactivă (dezlipit de contraac), în secțiunea din dreptul orificiului de prindere cu bolț al brațului de legătură al dispozitivului ajutător de manevrare cu arc din talpa acului, a produs deraierea ultimului boghiu al vagonului nr. 50532296005-3 (al 2-lea din compunerea trenului), prin escaladarea roții din partea dreaptă a primei osii aferente celui de-al doilea boghiu a porțiunii de ac ruptă de la secțiunea de rupere spre călcâi, ca urmare a revenirii acului neactiv în poziția lipită de contraac pe această porțiune în urma rupei complete a acului a reprezentat un factor critic al producerii acestui accident. Întrucât, acest lucru reprezintă o condiție care, după toate probabilitățile, dacă ar fi fost eliminată, ar fi putut împiedica producerea accidentului, comisia de investigare consideră că acesta reprezintă **factorul cauzal al accidentului feroviar.****

4.b.3. Instalații tehnice

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

4.c. Factorii umani

4.c.1. Caracteristici umane și individuale

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 doi șefi secție adjuncți.

Din documentele puse la dispoziția comisiei de investigare, rezultă că mentenanța liniilor și aparatelor de cale de pe raza de activitate a Districtului nr.9 Aradu Nou era asigurată de 1 șef district linii, 1 șef de echipă, 1 revizor de cale, 5 meseriași întreținere cale și 2 muncitori necalificați.

Personalul Districtului nr.9 Aradu Nou 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

Administratorul de infrastructură

Din documentele puse la dispoziție de către Secția L3 Timișoara în subordinea căreia se află Districtul de linii nr.9 Aradu Nou, pe raza căruia s-a produs accidentul feroviar, referitor la dimensionarea activității acestei subunități, a rezultat că:

- districtul de linii are în întreținere: 45,198 km convenționali;
- la data producerii accidentului feroviar, mentenanța liniilor și aparatelor de cale de pe raza de activitate a acestui district era asigurată de 1 șef district linii, 1 șef de echipă, 1 revizor de cale, 5 meseriași întreținere cale și 2 muncitori necalificați;
- personalul muncitor din cadrul acestui district este insuficient, raportat la numărul de kilometri convenționali și la complexitatea lucrărilor de întreținere și reparație a liniei.

Conform documentelor puse la dispoziție de către Divizia Linii - Secția L3 Timișoara, numărul personalului muncitor normați în anul 2024 pentru Districtul nr.9 Aradu Nou este de 32 de muncitori.

Comisia de investigare a constatat faptul că, la funcția meseriași întreținere cale există un deficit de 25 lucrători din totalul necesar de 32 lucrători. Se poate concluziona astfel că, lipsa corelării personalului existent cu necesarul de lucrări rezultate în urma recensămintelor efectuate la districtul de linii, are implicații directe în activitatea de mentenanță, favorizând manifestarea pericolului de deraiere a trenurilor.

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

Administratorul infrastructurii feroviare publice (AI)

Cadrul de reglementare

La momentul producerii accidentului feroviar, CNCF „CFR” SA, în calitate de administrator al infrastructurii feroviare, avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Directivei (UE) 2016/798/UE privind siguranța feroviară, a OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară și a Ordinului ministrului transporturilor nr.232/2020 privind eliberarea autorizației de siguranță administratorului/gestionarilor de infrastructură feroviară din România, aflându-se în posesia *Autorizației de Siguranță cu numărul de identificare AS21003*, valabilă de la data de 28.12.2021 până la data de 27.12.2026, prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română a confirmat îndeplinirea cerințelor stabilite prin legislația națională și acceptarea SMS al administratorului de infrastructură feroviară și permite acestuia să administreze/gestioneze și să exploateze o infrastructură feroviară.

Prin Directiva (UE) nr.2016/798, se solicită administratorilor/gestionarilor de infrastructură și întreprinderilor feroviare, să își stabilească un SMS pentru a se asigura că sistemul feroviar poate atinge cel puțin obiectivele comune de siguranță. Conform aceluiași document, obiectivele comune de siguranță 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.762/2018.

Întrucât, din constatările efectuate asupra stării liniei, au rezultat neconformități privind starea tehnică a suprastructurii 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, constatând următoarele:

a) referitor la 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 2-7.5-04 „*Mentenanța liniilor*”, ediția 1, revizia 0, în vigoare de la data de 31.03.2009.

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:

- *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 nu au influențat producerea accidentului, dar care reprezintă nerespectări ale unor coduri de practică:

- Au fost depășite toleranțele admise în exploatare la ecartament pe direcția „abatere” a schimbătorului de cale nr.5, în sensul de mers al trenului, în punctul de reper „10” cu 1 mm și între punctele de reper „8” ÷ „4” (cu până la 7 mm în punctele „2” și „1”), contrar prevederilor art.19, pct.2 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii pentru linii cu ecartament normal nr.314/1989*;
- Variația ecartamentului de cel mult 2 mm/m a fost depășită pe zona macazului schimbătorului de cale nr.5 între punctele de reper „9” ÷ „7” cu 1 mm/m și între punctele de reper „2” ÷ „0” cu 1 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*;

Astfel, au fost încălcate următoarele prevederi:

- art.19, pct.2 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii pentru linii cu ecartament normal nr.314/1989*, referitor la toleranțele admise la ecartamentul prescris al aparatelor de cale în exploatare;
- 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;

De la data introducerii în cale a schimbătorului de cale nr.5 din Hm Șag din anul 1999, nu s-au efectuat lucrări de reparație capitală (RK) pe zona schimbătorului de cale nr.5.

Codul de practică „*Instrucțiuni pentru lucrările de reparație capitală a liniilor de cale ferată nr. 303*”, ediția 2003 prevede că reparația capitală a liniei de cale ferată se programează și se execută atunci când: „numărul elementelor componente - șine, traverse, prinderi, prisma căii – uzate, defecte sau depreciate datorită traficului suportat de la introducerea în cale, depășește capacitatea de intervenție în puncte în cadrul lucrărilor de întreținere”.

Astfel, deficiențele constatate la suprastructura căii pe zona unde a avut loc accidentul feroviar, respectiv ruperea acului ca urmare a scăderii rezistenței la oboseală a materialului din care era confecționat acul în urma solicitărilor ciclice de durată la care au fost supuse în exploatare atât acul cât și bolțul de fixare al dispozitivului ajutător de manevrare cu arc, depășeau capacitatea de intervenție în puncte în cadrul lucrărilor de întreținere, fiind necesare executarea de lucrări de reparații capitale, având în vedere perioada scursă de la data efectuării ultimei reparații capitale și până la data producerii accidentului feroviar (25 de ani).

Neefectuarea lucrărilor de reparații capitale la termenele prevăzute de reglementările și instrucțiile în vigoare are un impact negativ asupra elementelor suprastructurii căii ferate: uzura șinelor, având în vedere că traficul cumulat suportat de la introducerea acestora în cale depășește capacitatea de transport reglementată a șinelor respective existente în cale și ca urmare a fenomenului de oboseală a oțelului, defecte ale traverselor din lemn determinate de traficul suportat și de degradarea traverselor de lemn, uzarea elementelor metalice de prindere.

Ca urmare a analizei efectuate, se poate rezonabil concluziona că neefectuarea lucrărilor de reparații capitale au contribuit 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 **neefectuarea lucrărilor de reparații capitale pentru readucerea elementelor componente ale căii ferate la parametrii proiectați ai liniei în vederea asigurării**

circulației trenurilor în condiții de siguranță, cu vitezele de circulație și tonajele stabilite, reprezintă un **factor sistemic** al producerii accidentului investigat.

Codul de practică „*Instrucțiuni 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.

Formația de lucru din cadrul districtului de linii nr.9 Aradu Nou care a participat la execuția lucrărilor a fost compusă dintr-un număr de doi lucrători (un meseriaș de cale și un muncitor necalificat) și condusă de șeful de echipă linii titular.

Codul de practică *Norme de timp pentru lucrările de întreținere curentă și reparația periodică a liniilor de cale ferată normală* ediția 1990 prevede pentru execuția lucrărilor de revizie bianuală la aparatele de cale - schimbător de cale simplu tip 49 și mai mare o formație minimă de 4 meseriași de cale și 2 meseriași atelier.

Având în vedere dimensionarea Districtului nr.9 Aradu Nou pentru executarea lucrărilor de întreținere și reparație a căii, analizată la punctul 4.c.3., comisia de investigare concluzionează că nu se putea realiza mentenanța infrastructurii feroviare în condițiile și termenele prevăzute de codurile de practică.

Cel mai probabil, cele prezentate mai sus au condus la crearea condițiilor în care s-a manifestat factorul cauzal al producerii accidentului (vezi cap.4.b.2).

În concluzie, **asigurarea unui volum inadecvat al resurselor umane în raport cu cel necesar pentru realizarea mentenanței corespunzătoare a liniei** reprezintă un **factor critic** al producerii acestui accident. Întrucât acest factor critic este de natură organizațională și managerială, în legătură cu aplicarea SMS și ar putea afecta accidente sau incidente similare și conexe în viitor, comisia de investigare concluzionează că acesta reprezintă, pentru accidentul feroviar investigat, un **factor sistemic**.

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

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

Pentru a îndeplini cerința de identificare și 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.

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**”.

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 „șine defecte de categoria I-a sau cu tonaj înmagazinat depășit, menținute în cale”, având ca risc asociat ruperea șinei și drept consecință închiderea circulației.

În acest caz, măsurile de siguranță stabilite pentru ținerea sub control a riscului asociat sunt: „restricții de viteză, înlocuire șină”. Pentru aplicarea acestor măsuri sunt necesare verificările cu defectoscopul ultrasonic, la intervalele stabilite de codurile de practică. Având în vedere că ruperea transversală a acului, ca urmare a menținerii în cale a șinelor mult peste limita lor de funcționare, a condus la producerea accidentului feroviar, fapt care a reprezentat factorul cauzal al producerii accidentului, aceasta demonstrează că măsurile stabilite pentru ținerea sub control a riscului asociat nu au fost aplicate sau au fost aplicate necorespunzător.

În baza procedurii menționate mai sus, la nivelul SRCF Timișoara, a fost întocmit și pus la dispoziția comisiei de investigare, un Registru de riscuri - Divizia Linii nr. 3/3/6/261 din 01.04.2024.

Pentru activitatea „Asigurarea funcționalității elementelor componente ale infrastructurii feroviare pentru activități de transport marfă și călători în condiții de siguranță”, a fost identificat riscul „defectare structurală a elementelor componente ale căii ferate”, cu mai multe cauze care favorizează apariția acestuia: *mentenanță preventivă nerealizată; resurse materiale, combustibili, lubrifianți neasigurate la termen, la necesar și insuficiente; resurse umane neasigurate la nivelul dimensionat de lucrări, corespunzător cerințelor de calificare, autorizare, sănătate; sustrageri de componente din infrastructura feroviară; calamități naturale; suprasolicitare infrastructură.*

Identificarea riscului s-a făcut în anul 2014.

Pentru calcularea expunerii acestui risc, s-au stabilit următoarele criterii: *Probabilitate 2* – („scăzută” puțin probabil să se întâmple pe o perioadă lungă de timp (3-5 ani) sau se estimează că s-ar putea întâmpla de câteva ori într-un interval de până la 5 ani, probabilitate scăzută), *Impact 4* – („impact ridicat”: evenimente de importanță considerabilă cu efecte asupra activității/obiectivelor unei SO și/sau un impact ridicat).

Urmare acestor criterii, a rezultat *Expunerea 8* – riscuri medii: *necesită acțiuni pentru reducerea riscurilor. Se pot stabili măsuri de control.*

În acest caz, măsurile de siguranță stabilite pentru ținerea sub control a riscului asociat au fost: monitorizare.

Din analizarea Registrului de riscuri pus la dispoziție, s-a constatat că **pentru riscul de rupere a șinei** identificat în „Evidența pericolelor privind siguranța feroviară - Linii”, **asociat pericolului „șine defecte de categoria I-a sau cu tonaj înmagazinat depășit, menținute în cale”, 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 a respectat cerința 3.1.1.1 litera a) din Anexa II, respectiv „*identifică și analizează toate riscurile operaționale, organizaționale și tehnice care sunt relevante pentru caracterul și amploarea operațiunilor desfășurate de organizație*”, dar, deși AI are proceduri în acest sens, prevederile acestora nu sunt respectate în totalitate, motiv pentru care se poate pune în discuție performanța SMS de la nivelul AI.

Întrucât acest lucru are implicații directe în garantarea de către AI a faptului că întreținerea infrastructurii este furnizată în siguranță, și că aceasta răspunde nevoilor specifice ale secției de circulație pe care s-a produs deraierea, comisia concluzionează că **gestionarea ineficace a riscului asociat pericolului de menținere în cale a șinelor cu tonaj înmagazinat depășit de către administratorul de infrastructură**, reprezintă un **factor critic** al producerii acestui accident. Întrucât acest factor critic ar putea afecta accidente sau incidente similare și conexe în viitor, comisia de investigare concluzionează că acesta reprezintă, pentru accidentul feroviar investigat, un **factor sistemic**

4.e.Accidente anterioare cu caracter similar

Nu se aplică.

5. CONCLUSIONS

5.a. Summary of the analysis and conclusions

On 19th September 2024, at about 07:05 o'clock, in the railway county Timișoara, track section Timișoara – Arad (electrified single-track line), at the entrance to railway station Șag, in the area of switch no. 5 at km 39+375, with an entry route to line no.2 deflecting, during the running of passenger train Regio no.2601 (got by the railway undertaking SNTFC „CFR Călători” SA), both axles of the last bogie of passenger car no. 50538296005-3, the last in the train composition, derailed.

In the area of switch no. 5, km 39+375, it was found that the inactive right point of switch, on the right rail in the running direction of the train, had a transverse break at a distance of 4.73 m from the point of switch tongue, at the hole for fixing the connecting bar of the spring-loaded auxiliary manoeuvring device to the base of the point switch.

Considering the findings made on the track superstructure after the accident, presented in the investigation report, it can be stated that the transverse break of the inactive point switch, caused by the decrease of the fatigue resistance of the material from which the point switch was manufactured, as a result of the long-term cyclic stresses to which both the point switch and the fixing bolt of the spring-loaded auxiliary manoeuvring device were subjected during operation, caused the derailment.

Analysing the findings and measurements made at the track superstructure and rolling stock after the accident, the documents made available, the discussions and the result of questioning the personnel involved, the investigation commission established, according to the definitions provided by the Implementing Regulation (EU) 2020/572, in the framework of Chapter 4 "Accident analysis" the following causal, contributing and systemic factors:

Causal factor

Transverse break of the right point switch (on the right side in the running direction of the train), corresponding to switch no.5, which was in the inactive position (detached from the stock rail). The break occurred in the section at the hole for fixing with bolt the connecting arm of the spring-loaded auxiliary manoeuvring device in the base of the point switch and caused the derailment of the last bogie of coach no.50532296005-3 (the second in the train composition), by climbing of the wheel on the right side of the first axle of the second bogie on the broken portion of the point of switch (from the breaking section to the switch end). The climbing occurred as a result of the inactive point of switch returning to the position tightened to the stock rail on this portion, following the complete break of the point of switch.

The break of the point of switch under the action of the forces transmitted by the wheels of the rolling stock in motion was caused by the decrease of the fatigue resistance of the material from which the point switch was manufactured, due to the long-term wear of the material structure, as a result of the long-term cyclic stresses to which both the point of switch and the fixing bolt of the spring-loaded auxiliary manoeuvring device were subjected during operation. The deformations in the crystals caused a widening of the sliding areas, creating conditions for the occurrence of microcracks characteristic of fatigue fracture, which spread around the hole for fixing with bolt in the base of the point switch, with a stress concentrator effect, producing brittle fracture in the area of maximum stress concentration.

Contributing factor

None.

Systemic factors

- Failure to carry out major repairs for restoring the railway track components to the designed parameters of the line, in order to ensure train circulation in safe conditions, at the established speeds and tonnages.
- Provision with unsuitable human resources, against the necessary one, for the performance of the corresponding maintenance of the line.

- Ineffective management of the risk associated to the danger of keeping in the track the rails with exceeded stored tonnage by the infrastructure manager.

5.b. Measures taken since the accident

After the railway accident on 19th September 2024, the flexible point of switch no.5 in the railway station Șag was replaced.

5.c. Additional remarks

During the investigation, the following additional remarks were made regarding certain deficiencies, which were not relevant to the causes of the accident: ensuring a line closure interval below the lower limit specified in the Technical Prescriptions for the joint execution of biannual/annual overhaul works on point motors, checking the fasteners and checking the hidden parts of track devices no.3/4/1/55/14.02.2024, for the line closure carried out on 17th September 2024, for the joint line and interlocking works of checking hidden parts and biannual overhaul of the point motor at switch no.5 in the railway station Șag, and the execution of these works with a reduced number of employees, below that provided for in the Codes of Practice for such works.

On 17th September 2024, joint line and interlocking works were carried out to check hidden parts and perform a biannual overhaul of point motors and switch fasteners. The works were carried out in accordance with:

- the programme for checking hidden parts of track equipment in the L3 Timișoara section no.3/3/1/3/4957 of 6th September 2024, drawn up by the L3 Timișoara Section and approved by the management of railway county Timișoara;
- the Technical Prescriptions no.3/4/1/55/14.02.2024, drawn up by the Installations Division, Signalling Installations Service and approved by the management of railway county Timișoara;
- the telegram approving line closures no.25 of 13th August 2024.

The execution of joint line and interlocking works for checking hidden parts and the biannual overhaul of point motors was recorded in the RRLISC – Register of track and safety installations overhaul, on 17th September 2024, at about 11:25 o'clock, with a request to close the line for the execution of the works between 11:30 o'clock and 13:00 o'clock, i.e. for 90 minutes. According to the provisions of the Technical Prescriptions drawn up for the execution of the works, Chapter II – Work Scheduling, point 2.5 specifies: *"In order to fully carry out the planned technological operations, it is necessary to take the point motor out of service and close the line for checking the hidden parts for 90–120 minutes for a simple turnout, or 120–180 minutes for a diamond crossing with double slip."*

After sending to the traffic operator the request to close the line and after receiving the RC order approving the works, the movement inspector (IDM) recorded in the RRLISC that the traffic operator approved the line closure from 11:38 o'clock until 13:00 o'clock, i.e. for a duration of 82 minutes, below the lower limit required for the complete execution of the technological operations for the inspection of hidden parts of track equipment.

The work team from line district no. 9 Aradu Nou, which participated in the execution of the works, consisted of two workers (a track craftsman and an unskilled worker), below the number specified in the Code of Practice – *Time Standards for Routine Maintenance and Periodic Repair of Standard Gauge Railway Lines, 1990 edition* (for the execution of biannual overhaul works on track equipment – simple switch type 49 and above, a minimum team of 4 track craftsmen and 2 workshop craftsmen is required).

6. SAFETY RECOMMENDATIONS

Considering the causal, contributing and systemic factors identified during the investigation, in order to prevent similar accidents or incidents from occurring in the future, in accordance with the provisions of Article 26, paragraph (2) of Emergency Government Ordonnance no.73/2019 on railway safety, the investigation **commission deems it appropriate to issue the following safety recommendations addressed to the ASFR,**

which, within the limits of its competences, shall take the necessary measures to ensure that the safety recommendations issued by AGIFER are taken into account and, where appropriate, followed.

Preamble to safety recommendation no. 496/1

After analysing the Risk Register – 2024, drawn up by the Lines Division – railway county Timișoara for the lines department, the investigation commission found that no analysis had been carried out regarding the evaluation of the risk of rail break identified in the "Record of railway safety hazards – Lines", associated to the danger "*category I defective rails or rails with exceeded stored tonnage, maintained in the track*".

Considering the findings and conclusions of the investigation commission mentioned above, in order to prevent accidents that could occur in conditions similar to those presented in this report, AGIFER issues the following safety recommendation:

Safety recommendation no. 496/1

The public railway infrastructure manager shall evaluate the risk associated to the danger generated by keeping in the track the category I defective rails or the rails with exceeded stored tonnage and shall establish viable safety measures for keeping this risk under control.

REFERINȚE

Directiva (UE) nr.798/2016 privind siguranța feroviară;
Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989;
Instrucția de întreținere a suprastructurii căii ferate nr. 300/2003;
Instrucția pentru fixarea termenelor și a ordinii în care trebuie efectuate reviziile căii nr.305/1997;
Îndrumător pentru folosirea cărucioarelor de măsurat calea nr. 329/1966;
Instrucțiuni pentru restricții de viteză, închideri de linii și scoateri de sub tensiune nr.317/2004;
Instrucțiune de lucru privind exploatarea căruciorului de măsurat calea, model PT-12-01
Norme de timp pentru lucrările de întreținere curentă și reparația periodică a liniilor de cale ferată normală/1990;
OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară;
Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară nr.002 (RET), aprobat prin Ordinul MLPTL nr.1186 din 29.08.2001;
Regulamentul de remorcare și frânare nr.006/2005, aprobat prin Ordinul MTCT nr.1815/2005;
Regulamentul de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România, aprobat prin HG nr.117/2010;
Regulamentul (UE) nr.572/2020 privind structura de raportare care trebuie urmată pentru rapoartele de investigare a accidentelor și a incidentelor feroviare;
Regulamentul (UE) nr.762/2018 al Comisiei din 8 martie 2018 de stabilire a unor metode comune de siguranță privind cerințele sistemului de management al siguranței.

*
* *

Prezentul Raport de Investigare se va transmite Autorității de Siguranță Feroviară Română - ASFR, administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA, operatorului de transport feroviar SNTFC „CFR Călători” SA.