

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, a desfășurat o acțiune de investigare în cazul accidentul feroviar produs la data de 02.03.2019, ora 12:45, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Timișoara, secția de circulație Radna - Ilia (linie dublă electrificată), în stația CFR Săvârșin, la expedierea trenului de călători IR nr.74-1 (aparținând operatorului de transport feroviar SNTFC „CFR Călători” SA) de la linia 1 abătută în direcția Vărădia, pe firul I de circulație, prin deraierea primei osii de la primul boghiu în sensul de mers al locomotivei EA 689 și ridicarea roților de la osiile 2 și 3 ale aceluiași boghiu pe profilul contrașinei aparatului de cale nr.18 din capătul Y al stației.

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

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

București, 28 februarie 2020

Avizez favorabil

Director General

dr. ing. Vasile BELIBOU

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

Director General Adjunct

Eugen ISPAS

Prezentul Aviz face parte integrantă din Raportul de investigare al accidentul feroviar produs la data de 02.03.2019, ora 12:45, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Timișoara, secția de circulație Radna - Ilia (linie dublă electrificată), în stația CFR Săvârșin, la expedierea trenului de călători IR nr.74-1 (aparținând operatorului de transport feroviar SNTFC „CFR Călători” SA) de la linia 1 abătută în direcția Vărădia, pe firul I de circulație, prin deraierea primei osii de la primul boghiu în sensul de mers al locomotivei EA 689 și ridicarea roților de la osiile 2 și 3 ale aceluiași boghiu pe profilul contrașinei aparatului de cale nr.18 din capătul Y al stației.

ADVERTISEMENT

Acest RAPORT DE INVESTIGARE prezintă date, analize, concluzii și recomandări privind siguranța feroviară, rezultate în urma activității de investigare desfășurată de comisia numită de Directorul General al Agenției de Investigare Feroviară Română – AGIFER, în scopul identificării circumstanțelor, stabilirii cauzelor și determinării factorilor ce au condus la producerea acestui accident feroviar.

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 și ale Legii nr.55/2006 privind siguranța feroviară modificată prin OUG nr. 73/2019.

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.

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

Investigația are ca obiectiv prevenirea producerii accidentelor și incidentelor feroviare, prin determinarea cauzelor și împrejurărilor care au dus la producerea acestui accident feroviar și, dacă este cazul, stabilirea recomandări de siguranță necesare pentru îmbunătățirea siguranței feroviare.

În consecință, utilizarea acestui RAPORT DE INVESTIGARE în alte scopuri decât cele referitoare la prevenirea producerii accidentelor și incidentelor feroviare și îmbunătățirea siguranței feroviare, poate conduce la interpretări eronate care nu corespund scopului prezentului document.



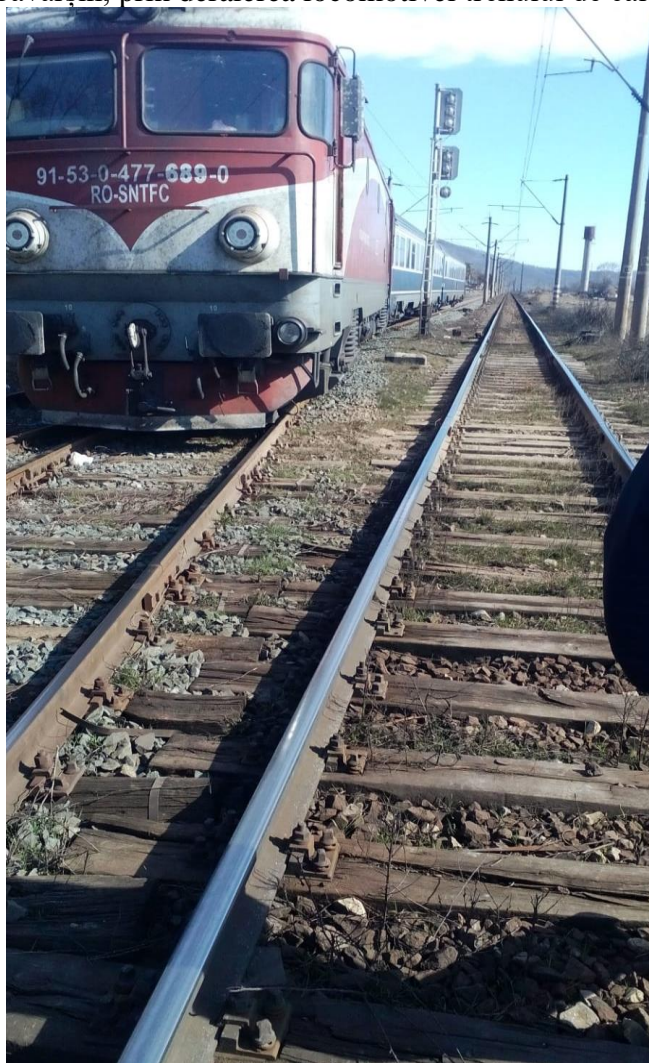
MINISTERUL TRANSPORTURILOR,
INFRASTRUCTURII SI COMUNICATIILOR

AGENȚIA DE INVESTIGARE FERROVIARĂ ROMÂNĂ - AGIFER



RAPORT DE INVESTIGARE

privind accidentul feroviar produs la data 02.03.2019, ora 12.45, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Timișoara, secția de circulație Radna - Ilia (linie dublă electrificată), în stația CFR Săvârșin, prin deraierea locomotivei trenului de călători IR nr.74-1



Raport de investigare
28.02.2020.

CUPRINS

A. PREAMBUL	5
A.1. Introducere	5
A.2. Procesul investigației	5
B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE	5
C. RAPORTUL DE INVESTIGARE	9
C.1. Descrierea accidentului	9
C.2. Circumstanțele accidentului.....	10
C.2.1. Părțile implicate	10
C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului.....	11
C.2.3. Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii accidentului	11
C.2.3.1. Linii	11
C.2.3.2. Instalații	12
C.2.3.3. Locomotiva	12
C.2.3.4. Vagoane	12
C.2.4. Mijloace de comunicare.....	13
C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar.....	13
C.3. Urmările accidentului.....	13
C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți.....	12
C.3.2. Pagube materiale.....	13
C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar.....	13
C.3.4. Consecințele accidentului asupra mediului.....	14
C.4. Circumstanțe externe.....	14
C.5. Desfășurarea investigației.....	14
C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat.....	14
C.5.2. Sistemul de management al siguranței.....	15
C.5.2.1. Sistemul de management al siguranței al administratorului infrastructurii feroviare	15
C.5.2.2. Sistemul de management al siguranței operatorului de transport feroviar	18
C.5.2.2. Sistemul de management al siguranței operatorului de transport feroviar	18
C.5.2.2. Sistemul de management al siguranței operatorului economic SC „SCRL Brașov”	18
C.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare.....	18
C.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii și a materialului rulant.....	20
C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie.....	20
C.5.4.2. Date constatate cu privire la instalațiile feroviare.....	24
C.5.4.3. Date constatate la funcționarea materialului rulant	24
C.5.4.3.1. Constatări cu privire la locomotivă	24
C.5.4.3.2. Constatări cu privire la vagoane	26

C.5.4.4. Date constatate cu privire la circulația trenului	26
C.5.5. Interfața om-mașină-organizație	27
C.6. Analiză și concluzii	27
C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii.....	27
C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a vehiculelor feroviare	29
C.6.3. Analiza modului de producere a accidentului	29
C.6.4. Observații suplimentare	30
D. CAUZELE ACCIDENTULUI	30
D.1. Cauza directă	30
D.2. Cauze subiacente	31
D.3. Cauze primare	31
E. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ	30

A. PREAMBUL

A.1. Introducere

Agenția de Investigare Feroviară Română-AGIFER, denumită în continuare AGIFER, desfășoară acțiuni de investigare în conformitate cu prevederile *Legii nr.55/2006* modificată prin OUG nr. 73/2019, precum și a *Regulamentului de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România*, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr.117/2010, denumit în continuare *Regulament de Investigare*.

Obiectivul acțiunii de investigare a AGIFER este îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea incidentelor sau accidentelor feroviare.

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

A.2. Procesul investigației

În temeiul art.19, alin.(2) din *Legea privind siguranța feroviară*, coroborat cu art.48 din *Regulamentul de Investigare*, AGIFER, în cazul producerii anumitor accidente sau incidente feroviare, are obligația, de a deschide acțiuni de investigare și de a constitui comisii de investigare pentru strângerea și analizarea informațiilor cu caracter tehnic, stabilirea condițiilor de producere, inclusiv determinarea cauzelor și, dacă este cazul, emiterea unor recomandări de siguranță în scopul prevenirii unor accidente similare și pentru îmbunătățirea siguranței feroviare.

Având în vedere fișa de avizare nr. 04/02.03.2019/RRSCF a Revizoratului Regional de Siguranța Circulației din cadrul Sucursalei Regionale de Căi Ferate Timișoara, referitoare la accidentul feroviar produs la data de 02.03.2019, ora 12:45, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Timișoara, secția de circulație Radna - Ilia (linie dublă electrificată), în stația CFR Săvârșin, la expedierea trenului de călători IR nr.74-1 (aparținând operatorului de transport feroviar SNTFC „CFR Călători” SA) de la linia 1 abătută în direcția Vărădia, pe firul I de circulație, prin deraierea primei osii de la primul boghiu în sensul de mers al locomotivei EA 689 și ridicarea roților de la osiile 2 și 3 ale aceluiași boghiu pe profilul contrașinei aparatului de cale nr.18 din capătul Y al stației, și luând în considerare faptul că evenimentul feroviar se încadrează ca accident în conformitate cu prevederile art.7, alin.(1), lit.b din *Regulamentul de Investigare*, directorul general al AGIFER, a decis deschiderea unei acțiuni de investigare și a numit comisia de investigare.

Prin Decizia nr. 300 din data de 04.03.2019 a fost numită comisia de investigare a acestui accident feroviar iar prin actul 1110/462/2019 a fost modificată această comisie.

Comisia de investigare este compusă din personal aparținând AGIFER .

B. SUMMARY OF THE INVESTIGATION REPORT

Summary

On the 2nd of March 2019, at about 12:45 o'clock, the train no. 74-1 (running between the railway stations București N – Arad), belonging to the railway passenger undertaking SNTFC „CFR Călători” SA, composed of the hauling locomotive EA689 and two cars, was dispatched from the diverging track 1 of the railway station Săvârșin to Vărădia, on the track I.

For this purpose, the movements inspector from railway station Săvârșin, ensured the dispatching route on the cross-over 12-18, operating on minus (diverging track) the switch no. 18 (facing point movement) and the

switch no. 12 (trailing point movement). After the first of the locomotive of the train passed over the switch no. 28 and entered on the closure rails of the switch no. 18, the derailment of the locomotive EA689 occurred.

The first trace of derailment /climbing was found on the curved closure rail, 50 mm after the heel joint of the curved rail. The climbing occurred on the curved closure rail located on the right side, in the running direction of train, of the right wheel of the first axle from the first bogie of the locomotive. It has run with the flange of wheel on the running surface of the head of rail, which climbed 1.45 m, then fell outside the track. At the same time, on the same track section, the corresponding wheel of the axle which was running on the left rail, fell inside the track. The train ran in derailed condition about 19.80 m.

Accident consequences

injuries

none

superstructure

no damages

railway installations

no damages

equipment

no damages

Measures taken and works performed for the railway traffic resuming

Following the accident happened on the 2nd March 2019, the direct lines 1 and 2 from the railway station Săvârșin were closed, as well as the running line I, Săvârșin – Vărădia for the period of time 12:45 ÷ 17:43. The running line II, Ilteu - Săvârșin - Vărădia was permanently closed for modernization works Corridor IV Pan-European. The bogie no.2 of the locomotive EA689 was re-railed with own means of SNTFC „CFR Călători” SA.

ACCIDENT CAUSES

Causes, contributing factors

The direct cause of the accident is the climbing of the gauge face of exterior closure rail from the curve of the switch no. 18 from the railway station Săvârșin after dispatching the train 74-1, following the exceeding of the derailment stability limit Y/ Q simultaneously the increase of the attack angle at the right wheels from the first bogie in the running direction of the locomotive EA689 at the heel of switch no. 18 from the railway station Săvârșin after dispatching the train 74-1.

The exceeding of the value of the stability limit at derailment Y/ Q occurred under the conditions of exceeding the maximum permissible value of the level in cross section for the railway turnouts for the receiving-dispatch lines, which led to the partial load discharging of the wheels on the right side of the first bogie in the direction of running, favouring the climbing of the wheels flange on the gauge face of the rail on the right side;

The increase of the attack angle at the right wheels of the first bogie in the running direction of the locomotive EA689 occurred as a result of the non-conforming variation of the track gauge over the maximum accepted limit.

Contributing factors

- the load transfer of the right wheels from first two axles under the permissible limit, as a result of exceeding the maximum permissible value of the cross level of the railway turnouts for the reception-dispatching lines;
- the non-conforming variation of the track gauge on the switch no. 18 from the railway station Săvârșin, which resulted in an increase of the attack angle of the leading wheel from the locomotive EA689.

Underlying causes

Violation of the provisions of art.1, point 14.1 from the Instruction no.314 /1989 regarding the variation of the deviations from the nominal prescribed gauge

Root causes

Non-application of the provisions from the operational procedure code PO SMS 0-4.07 "Compliance with the technical specifications, standards and requirements relevant for the whole life cycle of the railway tracks in the maintenance process", part of the safety management system of the public railway infrastructure manager CNCF "CFR" SA, relating to:

- performance of the maintenance and repairs of the railway tracks;
- sizing of the staff from the District of Lines no. 6 Săvârșin, in relation to the volume of works required to be performed within the current maintenance of the railway infrastructure;

Severity level

According to the classification of the accidents provided at Art.7, paragraph (1) of the *Regulation for the investigation of accidents and incidents, for the development and improvement of the railway safety on Romanian railway and metro network*, approved by Government Decision 117/2010, taking into account the activity where it occurred, the fact is classified like railway accident according to Art.7, paragraph (1), letter b.

Safety recommendations

With reference to the railway accident happened on the 2nd of March 2019, in the running of the train IR no.74-1 one found that the derailment was influenced by the inadequate technical condition both of the railway infrastructure and of the rolling stock involved.

At the locomotive EA689, hauling the train no. 74-1, one found that the distribution of the load on wheels outside the limits accepted for the locomotives in operation ($\pm 2\%$ of the average load on wheels) at 5 from those 6 axles. The last weighing of the load on the axles was performed on the 12th December 2018, following the turning of the locomotive wheels. From this time until the date of the accident, due to the change in time of the elastic characteristics of the rubber suspension elements, there were changes in the distribution of the load on the locomotive axles, changes whose values exceeded the limits allowed for the operation of the locomotives.

For the prevention of accidents similar to those presented in this report, AGIFER issues, for the Romanian Railway Safety Authority - ASFR, the following safety recommendations:

1. Romanian Railway Safety Authority - ASFR shall analyse together with the railway transport undertaking that get locomotives type 060-EA or 040-EC, the opportunity to introduce into the safety management system some regulations (procedures) that provide measures for periodic inspection, during the planned inspections type RT or R1, the transfer of the loads on the axle and mechanical clearances, in order to keep under control the risks induced by the changes in time of the characteristics of the rubber suspension elements.

2. Romanian Railway Safety Authority - ASFR together with the public railway infrastructure administrator CNCF "CFR" SA shall carry out a risk analysis to find the opportunity to introduce the danger of "exceeding the admitted track tolerances" like *unacceptable nonconformity*.

3. Romanian Railway Safety Authority - ASFR together with the public railway infrastructure administrator CNCF „CFR” SA shall carry out a risk analysis to find the opportunity to introduce the danger of under-sizing the staff from Lines Districts like *unacceptable nonconformity*.

C. RAPORTUL DE INVESTIGARE

C.1. Descrierea accidentului

La data de 02.03.2019, ora 12.45, trenul 74-1 (care circula de la stația CFR București Nord la Stația CFR Arad) aparținând operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA, compus din locomotiva de remorcare EA689 și 2 vagoane de călători, a fost expedit de la linia 1 abătută din stația CFR Săvârșin în direcția Vărădia, pe firul I de circulație.

În acest scop, împiegatul de mișcare din stația CFR Săvârșin, a asigurat parcursul de expediere a trenului pe diagonala 12-18, prin manipularea pe minus (direcția abatere) a macazului nr. 18 (cu atacarea trenului pe la vârful) și a macazului nr. 12 (cu atacarea trenului pe la călcâi). După parcurgerea de prima osie a locomotivei (în sensul de mers) a zonei macazului nr. 18 și angajarea acesteia pe zona șinelor de legătură a schimbătorului de cale nr. 18, s-a produs deraierea locomotivei EA689.

Deraierea s-a produs prin escaladarea șinei de legătură corespunzătoare firului exterior al curbei schimbătorului de cale nr. 18 de către osia nr. 6 (prima în sensul de mers), urmată de căderea în exteriorul căii de rulare a roții din partea dreaptă a primei osii a locomotivei, care a antrenat în deraiere și roata din partea stângă a aceleiași osii care a căzut în interiorul firelor căii la 100 mm de flancul interior al șinei din stânga.

Deraierea osiei nr. 6 (prima în sensul de mers), a antrenat în deraiere și osiile 5 și 4 (a doua și respectiv a treia în sensul de mers). Osia nr. 5 (a doua în sensul de mers) s-a oprit cu roata din partea stângă a sensului de mers cu suprafața de rulare pe contrașina din stânga iar cu roata din dreapta sensului de mers cu buza roții pe inima de încrucișare. Osia nr. 4 (a treia în sensul de mers) s-a oprit cu roata din partea stângă a sensului de mers cu suprafața de rulare pe contrașina din stânga iar cu roata din dreapta sensului de mers cu buza roții pe acul curb în zona de articulare a acului.

Prima urmă de deraiere/escaladare a fost constatată pe șina de legătură curba, la 50 mm după joanta de călcâi al acului curb. Escaladarea s-a produs pe șina de legătură curbă situată în partea dreaptă, în sensul de mers al trenului, de către roata din partea dreaptă a primei osii de la primul boghiu al locomotivei. Acesta a rulat cu buza bandajului pe suprafața de rulare a ciupercii șinei pe care s-a cășărat pe o distanță de 1,45 m, după care a căzut în exteriorul căii. Concomitent, în aceeași secțiune a căii, roata corespondentă a osiei ce rula pe șina din partea stângă, a căzut la interiorul căii. Trenul a circulat deraiat, o distanță totală de 19,80 m.

Distanța parcursă de locomotivă de la punerea trenului în mișcare și până la oprire a fost 523 metri iar viteza maximă a fost de 15 Km/h.

Repunerea pe șine a osiilor deraiate a locomotivei EA 689 a fost făcută cu mijloacele proprii ale operatorului de transport feroviar SNTFC „CFR Călători” SA, acțiunea fiind finalizată la ora 17:20.

După verificarea suprastructurii căii, începând cu ora 17:43 a fost reluată circulația peste schimbătorul de cale nr. 18 cu viteza restricționată la 10 km/h.

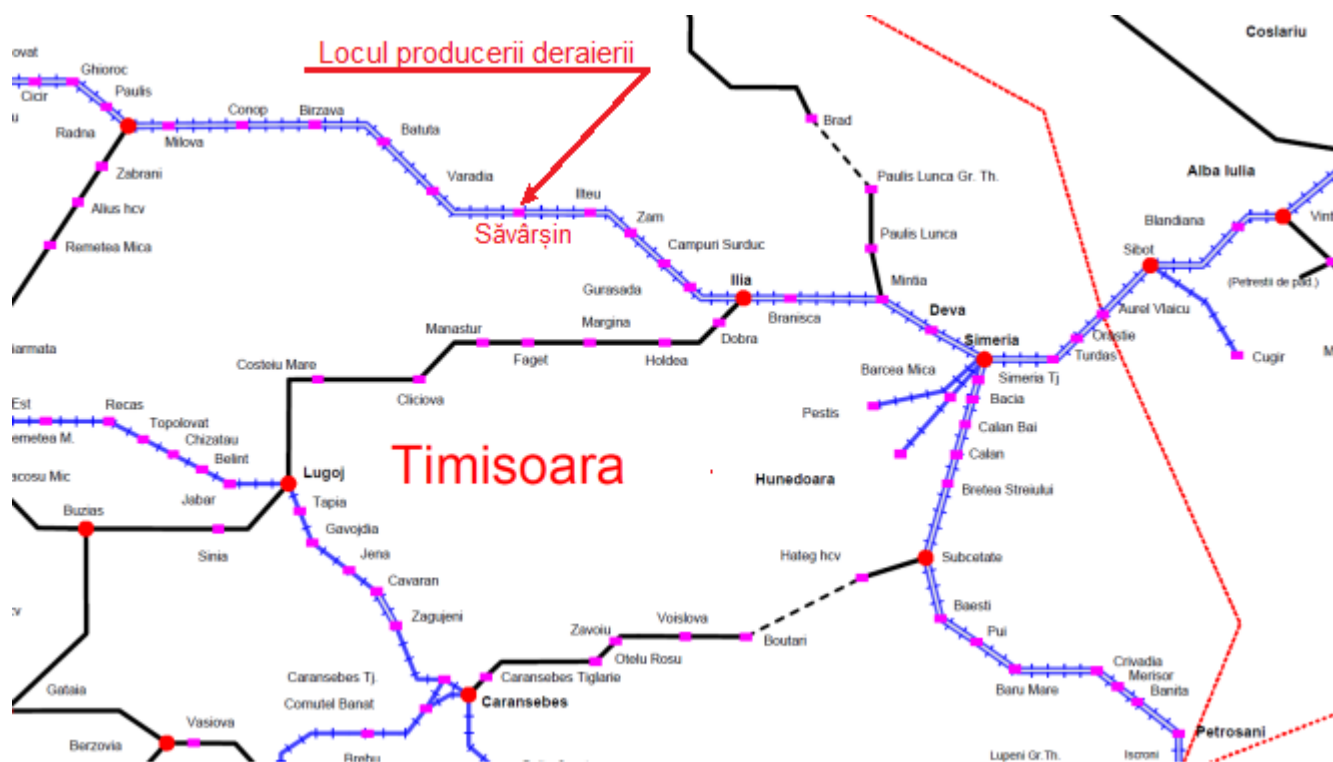


Figura nr.1 – Locul producerii accidentului

Schița dispozitivului de linii din stația CFR Săvârșin și locul deraierii sunt prezentate în figura nr.2.

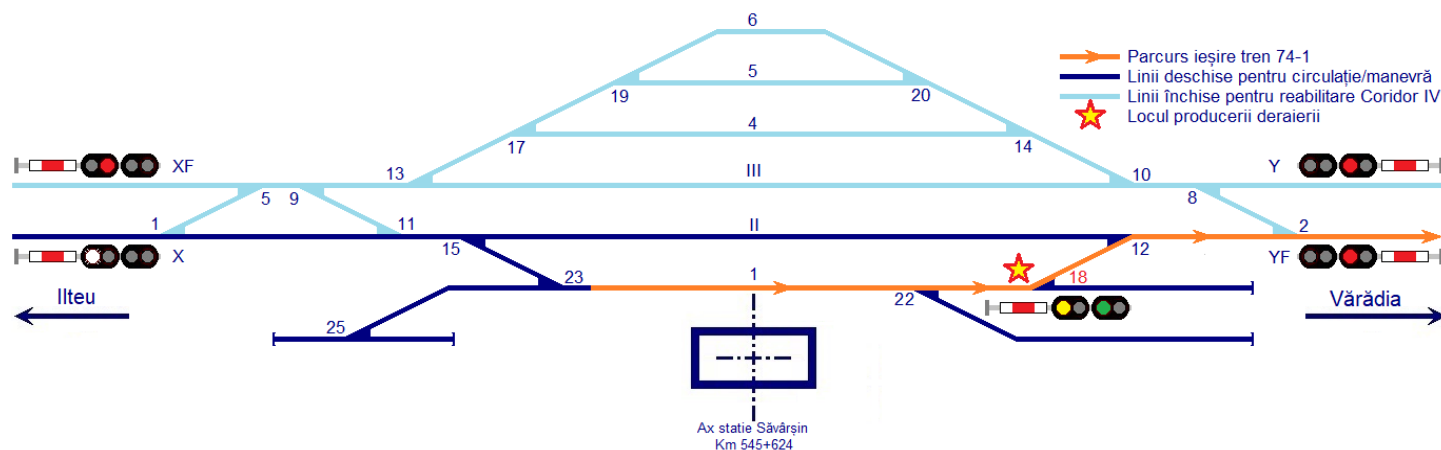


Figura nr.2 – Schița locului producerii deraierii

C.2. Circumstanțele accidentului

C.2.1. Părțile implicate

Stația CFR Săvârșin, este situată pe secția de circulație Arad – Simeria la km 345+624 (ax stație) care face parte din infrastructura feroviară interoperabilă, administrată de CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională CFR Timișoara. Activitatea de întreținere a suprastructurii feroviare se efectuează de către personalul specializat al Districtului de linii nr.6 Săvârșin, din cadrul Secției L5 Deva.

Instalațiile fixe de siguranță și de conducere operativă a circulației feroviare sunt în administrarea Sucursalei Regionale CF Timișoara din cadrul CNCF „CFR” SA. Menținerea elementelor acestor instalații este asigurată de către salariați din cadrul Districtului SCB nr.4, Secției CT4 Deva. Instalațiile de comunicații feroviare din Stația CFR Săvășin sunt în administrarea CNCF „CFR” SA și sunt întreținute de către salariații SC TELECOMUNICAȚII CFR SA.

Instalația de comunicații feroviare de pe locomotiva de remorcare EA 689 aflată, la data producerii deraierii, în remorcarea trenului IR 74-1, este a operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA.

Activitatea de întreținere și efectuare a reviziilor planificate la locomotiva EA 689 a fost asigurată de către personalul specializat al SC „CFR SCRL Brașov” SA.

Activitatea de întreținere, revizii ale vagoanelor aflate în compunerea trenului de călători nr. IR 74-1 aparținând operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA, a fost asigurată cu personal propriu iar reparațiile planificate au fost asigurate pe bază de contract de prestări servicii încheiat cu unități specializate.

Personalul de conducere, respectiv de deservire al trenului de călători nr. IR 74-1, aparținea operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA.

C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului

Trenul de călători nr.74-1 a fost compus din 2 vagoane de călători, având 8 osii, 104 tone brute, cu un tonaj necesar frânat automat 109 tone, de fapt 150 tone, tonaj necesar frânat de mână 18 tone, de fapt 42 tone și o lungime de 77 m.

Trenul a fost remorcat cu locomotiva EA689 aparținând Depoului Brașov.

Atât vagoanele din compunerea trenului, cât și locomotiva de remorcare a trenului, aparțineau SNTFC „CFR Călători” SA.

C.2.3. Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii accidentului

C.2.3.1. Linii

Descrierea traseului căii

Traseul în plan al căii ferate, în zona producerii deraierii, este în curbă cu deviație stânga, în sensul de mers al trenului (abaterea schimbătorul de cale nr. 18 din stația Săvășin).

Declivitatea în profilul longitudinal al căii este de 0,5 ‰, pantă în sensul de mers al trenului.

Profilul transversal al căii în zona producerii accidentului este rambleu.

În zona producerii accidentului, viteza maximă de circulație a trenurilor era restricționată la 15 km/h.

Descrierea suprastructurii căii

Prima urmă de deraiere/escaladare a fost constatată pe șina de legătură curbă, la 50 mm după joanta de călcâi aferent acului curb al aparatul de cale nr. 18, ce aparține din punct de vedere constructiv de linia 1 abătută (linie de primiri - expedieri) din stația CFR Săvășin.

Linia 1 abătută a fost refacționată (cu material SB tip 49/traverse de beton T13) în cadrul lucrărilor de modernizare a Coridorului IV Pan European în trimestrul IV 2018, fiind finalizată și dată în exploatare la data de 14.12.2018 (cu caracter provizoriu în scopul asigurării încrucișărilor de trenuri în această stație CFR). Cu ocazia acestor lucrări au fost executate și lucrările de refacție la schimbătorul de cale nr.18 (refacționat cu piese metalice tip SB montate pe traverse de lemn noi). Schimbătorul de cale nr.18 este tip

49, R=190, tg 1/9, ace articulate, deviație de stânga, montat pe traverse de lemn și prevăzut cu fixator de vârf. După finalizarea lucrărilor menționate, la data de 14.12.2018, linia 1 abătută (linie de primiri - expedieri) a fost redeschisă pentru circulația trenurilor cu restricție de viteză de 15 Km /h.

C.2.3.2. Instalații

În zona producerii deraierii linia este înzestrată cu instalație fixă de tracțiune electrică (IFTE) prevăzută cu linie de contact (LC) aeriană realizată cu suspensie catenară, semicompensată.

Stația Săvârșin este centralizată electrodinamic cu instalație tip CED CR-3 care se află în întreținerea Secției CT 2 Arad - Districtul 5 SCB Săvârșin. Instalația CED este funcțională pentru liniile 1 și 2, instalațiile SAT și BLA aferente firului 1 de circulație, pentru restul liniilor din stație și a firului 2 de circulație, instalațiile sunt scoase din funcție pentru modernizare Coridor IV Pan european tronson 2B .

La liniile 1 și 2 circulația se efectuează astfel:

1. Pe capătul X al stației:

- la linia 1 intrările cu semnalul de intrare X se efectuează în baza indicației de chemare, iar ieșirile pe bază de cale liberă cu viteză de 20 km/h până la primul semnal. În ambele cazuri instalația SAT se închide manual din butonul BIB.
- la linia 2 intrările și ieșirile se efectuează normal cu semnale pe liber și comenzi de la aparatul de comandă.

2. Pe capătul Y al stației:

- atât la linia 1 cât și la linia 2 circulația și manevra se efectuează normal cu semnale pe liber și cu comenzi de la aparatul de comandă.

La sosirea la fața locului s-au constatat următoarele:

La interior în Biroul de mișcare pe aparatul de comandă:

- parcursul de la linia 1 înzăvorât în instalație cu ieșire de la linia 1 spre firul 1 de circulație;
- secțiunile izolate 16-24 și 1B erau ocupate;
- macazul nr 18 cu control pe poziția de abatere;
- semnalul de ieșire X1 pe oprire;
- cheia de la sala de relee plumbuită cu sigiliu cu inițiale CT;
- sigiliul butonului BDB (buton deschidere barieră) de la instalația SAT Cap Y rupt pentru fluidizarea traficului în urma deraierii fiind consemnat în RRLISC la poziția 168 ora 12.55;
- sigiliul butonului BAF (buton anulare funcționare) de la instalația SAT 547+725 rupt pentru fluidizarea traficului în urma deraierii fiind consemnat în RRLISC la poziția 169 ora 13.50;

La exterior:

- Circuitele de cale 1B și 16-24 ocupate cu garnitura trenului 74-1;
- Semnalul de ieșire X1 cu indicație ROȘU;
- Electromecanismul macazului nr. 18 cu sigiliile CT aplicate, iar macazul înzăvorât în coada de rândunică a fixatorului de vârf, fără întredeschidere la vârf și fără lovituri sau deformări ale barelor de control.

Ansamblul instalațiilor de comunicații feroviare din stația Săvârșin cuprinde: pupitrul local prin care IDM comunică cu punctele de secționare vecine, telefon direct cu operatorul din cadrul Regulatorului de Circulație și instalația fixă de emisie – recepție pentru comunicarea cu mecanicii trenurilor care circulă prin stația Săvârșin.

C.2.3.3. Locomotiva

Trenul de călători IR nr.74-1 a fost remorcat cu locomotiva electrică, tip 060-EA înscrisă în Anexa nr.II la Certificatul de Siguranță Parte B al SNTFC „CFR Călători” cu numărul nr.91-53-0-477-689-0.

Locomotiva prezintă următoarele caracteristici tehnice:

▪ tip:	060-EA;
▪ formula osiilor:	Co-Co;
▪ ecartament:	1435 mm;
▪ lungimea locomotivei peste tampon:	19.800 mm;
▪ distanța între osiile extreme (ampatamentul total):	14.800 mm;
▪ ampatamentul unui boghiu:	4350 mm;
▪ distanța între centrele boghiurilor:	10300 mm;
▪ înălțimea maximă a locomotivei (cu pantograful coborât):	4500 mm;
▪ lățimea maximă a locomotivei:	3000 mm.

C.2.4. Mijloace de comunicare

Comunicarea între personalul de locomotivă și impiegații de mișcare a fost asigurată prin stații radiotelefon din dotarea locomotivei și ale stației CFR Săvârșin.

C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar

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

C.3. Urmările accidentului

C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți

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

C.3.2. Pagube materiale

În urma producerii acestui accident nu au fost înregistrate pagube importante la suprastructura căii ferate, instalații sau material rulant.

În conformitate cu documentele transmise de gestionarul de infrastructură feroviară publică și operatorul de transport feroviar de călători, implicați în producerea accidentului feroviar, valoarea totală a pagubelor, la momentul întocmirii prezentului raport, este de 21053,98 lei cu TVA.

Valoarea pagubelor de mai sus este estimativă, stabilită pe baza datelor primite, până la data finalizării raportului, de la părțile implicate în accidentul feroviar. În conformitate cu prevederile art.6 pct. C, din *Regulamentul de Investigare*, valoarea estimativă a pagubelor, este necesară doar pentru încadrarea acestui accident feroviar.

C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar

Urmare producerii accidentului, la data 02.03.2019 circulația trenurilor pe distanța Savârșin – Vărădia a fost închisă în intervalul orar 12:45÷17:43, înregistrându-se întârzierea trenurilor de călători nr. 12392, 13390, 2024 și 2027 cu un total de 429 minute.

Trenul 74-1 a fost anulat în stația Săvârșin iar trenul 75-2 a fost anulat pe distanța Radna-Brașov. La aceste trenuri a fost asigurată transbordarea și transportul călătorilor cu mijloace auto.

Au mai fost anulate pe o porțiune din parcurs următoarele trenuri de călători (2705, 2043, 2045, 2046, 2028).

Locomotiva deraiată a fost ridicată cu mijloace proprii aparținând operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA, acțiunea fiind finalizată la ora 17:20, iar după verificarea suprastructurii căii, începând cu ora 17:43 a fost reluată circulația peste schimbătorul de cale nr.18 cu viteza restricționată la 10 km/h.

C.3.4. Consecințele accidentului asupra mediului

Accidentul feroviar produs nu a avut impact negativ asupra mediului înconjurător.

C.4. Circumstanțe externe

La data și ora producerii accidentului feroviar, vizibilitatea în zona producerii accidentului a fost bună, temperatura în aer a fost de aproximativ 13°C.

C.5. Desfășurarea investigației

C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat

Din declarațiile personalului de pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Timișoara cu responsabilități în asigurarea mentenanței suprastructurii feroviare de la locul producerii accidentului feroviar, se pot reține următoarele:

- La data de 27.02.2019, a fost efectuată ultima revizie chenzinală a căii, în stația CFR Săvârșin.
- Cu această ocazie au fost măsurate liniile și aparatele de cale din ambele capete ale stației.
- La măsurarea aparatului de cale nr.18, valoarea măsurată a nivelului transversal al căii, în dreptul călcâiului macazului pe direcția abătută a fost de 11 mm.
- Aparatul de cale nr.18 este amplasat la linia 1 abătută a stației CFR Săvârșin, care este o linie de primiri – expedieri.
- Cadrul de reglementare prevede că toleranțele la nivel în profilul transversal al căii sunt de ± 5 mm la aparatele de cale din liniile de primiri expedieri și de ± 10 mm pentru aparatele de cale din restul liniilor.
- Nu s-a luat nicio măsură de remediere a nivelului la călcâiul macazului (pe abătută) deoarece s-a apreciat că această abatere nu reprezintă un pericol de deraiere, considerându-se că în condiții similare, pe un aparat de cale situat pe restul liniilor din stații, cadrul de reglementare admite trecerea materialului peste o denivelare de ± 10 mm, iar limitarea la ± 5 mm a toleranțelor la nivel în profilul transversal al căii la aparatele de cale din liniile de primiri expedieri, nu reprezintă o măsură de siguranță ci de confort.
- În susținerea celor menționate la punctul precedent, personalul cu responsabilități în siguranța circulației, a exemplificat o situație des întâlnită în exploatare, în care la măsurarea liniei cu vagonul laborator de măsurat calea, se înregistrează un defect (tip V) de gradul 4 pe zona unui aparat de cale. În această situație abaterea (amplitudinea) defectului este mai mare de 20 mm (de exemplu: 24 mm), iar cadrul de reglementare nu impune interzicerea circulației trenurilor peste acest defect ci doar limitează viteza de circulație la 100 km/h.
- Având în vedere cele prezentate, personalul cu responsabilități în siguranța circulației, consideră că abaterea de 10 mm măsurată în punctul 0 (la călcâiul macazului nr.18 pe direcția abătută), nu a putut constitui cauza deraierii.

Din declarațiile mecanicului care a condus locomotiva EA689 în remorcarea trenului IR 74-1 se pot reține următoarele:

- După plecarea trenului 74-1 din stația CFR Săvârșin de la linia 1, la trecerea locomotivei peste macazul nr.18 în abatere, macazul fiind atacat pe la vârf, s-a produs deraierea locomotivei de primele trei osii.
- Osia nr.6 prima în sensul de mers, a fost deraiată complet iar osiile 5 și 4 erau urcate pe contrașină.

- Expedierea trenului din stație a fost efectuată cu semnalul de ieșire pe liber.

Din declarațiile șefului stației CFR Săvârșin se pot reține următoarele:

- În data de 02.03.2019, efectuând serviciu ca IDM în tura de zi, conform graficului aprobat, după expedierea trenului 74-1 de la linia 1 la stația Vărădia, mecanicul trenului comunică prin stația RTF că locomotiva a deraiat de primul boghiu la trecerea peste macazul nr.18 în abatere, macazul fiind atacat pe la vârful.
- S-a deplasat la fața locului unde a constatat că prima osie în sensul de mers este deraiată iar a doua și a treia osie sunt urcate pe contrașină.
- Urmare a deraierii a fost închis gabaritul liniilor 1 și 2 cap Y și închide circulația pe linia curentă 1 Săvârșin-Vărădia.

C.5.2. Sistemul de Management al Siguranței

C.5.2.1. Sistemul de management al siguranței al administratorului infrastructurii feroviare CNCF „CFR” SA

La momentul producerii accidentului feroviar, CNCF „CFR” SA, în calitate de administrator al infrastructurii feroviare, avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Directivei 2004/49/CE privind siguranța pe căile ferate comunitare, a Legii nr.55/2006 privind siguranța feroviară și a Ordinului ministrului transporturilor nr.101/2008 privind acordarea autorizației de siguranță administratorului/gestionarilor de infrastructură feroviară din România, deținea:

- Autorizație de Siguranță – Partea A, cu nr. de identificare ASA09002 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER, confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al gestionarului de infrastructură feroviară;
- Autorizație de Siguranță – Partea B, cu nr. de identificare ASB15003 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER, a confirmat acceptarea dispozițiilor adoptate de gestionarul de infrastructură feroviară pentru îndeplinirea cerințelor specifice necesare pentru garantarea siguranței infrastructurii feroviare, la nivelul proiectării, întreținerii și exploatării, inclusiv unde este cazul, al întreținerii și exploatării sistemului de control al traficului și de semnalizare.

La data producerii accidentului feroviar, sistemul de management al siguranței feroviare cuprindea în principal:

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

În conformitate cu Anexa 3 a Legii nr.55/2006, la nivelul Sucursalei Regionale CF Timișoara au fost difuzate „Obiectivele generale și cantitative ale managementului siguranței feroviare” pentru perioada 2014÷2017, iar prin decizii scrise ale Directorului Sucursalei Regionale de Căi Ferate Timișoara, șefii compartimentelor din cadrul acestei sucursale, au fost numiți responsabili cu Sistemul de Management al Siguranței Feroviare în cadrul structurilor proprii.

Pentru anul 2019, a fost emisă și difuzată „Politica CNCF „CFR” SA” în domeniul Sistemului de Management Integrat Calitate - Mediu - Siguranță Feroviară, semnată de Directorul General al-societății. În baza obiectivelor enumerate în această declarație, Sucursala Regională de CF Timișoara a emis și difuzat „Evidența obiectivelor specifice” pentru anul 2018.

Întrucât din constatările efectuate asupra stării liniei au rezultat neconformități privind desfășurarea lucrărilor de revizie și mentenanță, comisia de investigare a verificat dacă Sistemul de Management al Siguranței al CNCF „CFR” SA dispune de proceduri pentru a garanta că:

- a) întreținerea și reparațiile sunt efectuate în conformitate cu cerințele relevante;
- b) controlul lucrărilor de întreținere efectuate este în conformitate cu cerințele relevante;
- c) 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.

În urma acestor verificări s-a constatat că, pentru a îndeplini cerința de la litera a), administratorul infrastructurii feroviare publice a întocmit, difuzat și instruit persoanele implicate în aplicarea procedurii operaționale cod PO SMS 0-4.07 „*Respectarea specificațiilor tehnice, standardelor și cerințelor relevante pe întreg ciclul de viață a liniilor în procesul de întreținere*”.

În acest document, la Anexa nr.2 – „*Tipuri de lucrări de întreținere*”, pentru lucrările privind - *rectificarea ecartamentului căii*, măsurile de siguranță care țin sub control riscurile asociate acestor activități sunt date de codurile de practică respectiv „*Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*”.

Comisia de investigare a constatat faptul că nu au fost îndeplinite condițiile impuse de Instrucția nr.314/1989, art. 1, pct. 14.2, referitoare la toleranțele admise în exploatare la variația ecartamentului, pe zona accidentului acestea fiind depășite.

Pentru a îndeplini cerința de la litera b) administratorul infrastructurii feroviare publice a întocmit și difuzat persoanelor implicate procedura operațională PO SMS 0-4.28 „*Verificarea și controlul rezultatelor operațiunilor de întreținere*”. Această procedură a fost difuzată în anul 2011 și nu a fost revizuită până la momentul producerii accidentului.

La capitolul 5 – *Generalități* din această procedură, se specifică că: „*în timpul controlului se urmărește depistarea neconformităților, a sistemelor incorecte de lucru, a cauzelor care le generează și se stabilesc măsuri pentru eliminarea și prevenirea acestora*”, iar la capitolul 6 – *Responsabilități*, este specificat personalul cu atribuții de control și sarcinile ce-i revin, cu trimitere la codul de practică „*Instrucția privind fixarea termenelor și a ordinii în care trebuie efectuate reviziile căii- nr.305/1997*”.

Pentru a îndeplini cerința de la litera c), administratorul infrastructurii feroviare publice a întocmit și difuzat procedura de sistem PS SMCM – SMS 0-6.1 „*Managementul riscurilor*”, care a modificat/înlocuit PO SMS 0-4.12, revizia 3.

La capitolul 5.2. din această procedură – *Etapile procesului de management al riscurilor*, pct.5.2.1. – *Identificarea riscurilor*, comisia de investigare a constatat că CNCF „CFR” SA, prin structurile organizatorice, trebuia să identifice riscurile „*care pot afecta activitatea desfășurată și obiectivele stabilite*”, riscurile nou identificate urmând a fi consemnate în formularul „*alertă de risc*”, anexă a procedurii. De asemenea, toate pericolele identificate în sistemul de management al siguranței (SMS) trebuiau înregistrate în „*Registrul de evidența pericolelor*”, întocmit conform noii proceduri.

La data întocmirii raportului de investigare, la nivelul Sucursalei Regionale CF Timișoara, acest registru nu era difuzat, de asemenea, nu erau identificate noi riscuri care să fie consemnate în formularul „*alertă de risc*”, mai sus menționat.

Constatările privind respectarea „*Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*” referitoare la menținerea variației ecartamentului căii în limitele toleranțelor de exploatare, au scos în evidență abateri de la aceste coduri de practică, acestea reprezentând pericole, care se pot manifesta prin posibila deraiere a vehiculelor feroviare.

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

managementului riscurilor) și a celui responsabil cu urmărirea modului de aplicare a managementului riscurilor.

În concluzie, comisia de investigare consideră că, deși la nivelul administratorului de infrastructură feroviară publică, în conformitate cu prevederile Regulamentului (UE) nr.1169/2010, „*există proceduri care garantează că infrastructura este gestionată și exploatată în siguranță, ținându-se cont de numărul, tipul și amploarea operatorilor care oferă servicii prin intermediul rețelei respective, inclusiv de toate interacțiunile necesare care depind de complexitatea operațiunilor*”, prevederile acestor proceduri nu sunt respectate sau revizuite în totalitate, acest lucru având consecințe asupra eficacității sistemului de gestionare a siguranței, așa cum este prevăzută (definită) în Regulamentul UE nr.1077/2012.

De asemenea din analiza documentelor puse la dispoziția comisiei de către CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională de Căi Ferate Timișoara, a rezultat că nu sunt respectate prevederile codului de practică mai sus amintit (*Instrucția pentru întreținerea liniilor ferate nr.300/2003*), dimensionarea numărului de posturi aferente pentru subunitățile care asigură întreținerea infrastructurii feroviare nefiind făcută în conformitate cu prevederile acestui cod de practică.

Din documentele solicitate de la Secția L5 Deva în subordinea căreia se află Districtul nr.6 Săvărsin, pe raza căruia s-a produs accidentul feroviar, referitor la dimensionarea activității acestei subunități a rezultat că:

1. Districtul nr. 6 Săvărsin are în întreținere: 40,614 km convenționali.
2. La data producerii accidentului feroviar, mentenanța liniilor și aparatelor de cale de pe raza de activitate a acestui district era asigurată de:

Funcția	Posturi alocate	Posturi ocupate	Posturi normate
Șef district întreținere linii	1	1	1
Picher	1	0	1
Șef echipă întreținere linii	3	2	3
Revizor cale și puncte periculoase	3	2	3
Meseriaș întreținere cale	4	1	27
Mașinist lucrări cale	1	0	12
TOTAL	13	6	36

Conform capitolului IV- „Manopera și consumul de materiale la lucrările de întreținere a suprastructurii căii ferate” din *Instrucția de întreținere a liniilor ferate nr.300/2003* și a numărului de kilometri convenționali aflați în întreținerea districtului de linii nr. 6 Săvărsin a rezultat că numărul de meseriași întreținere cale necesari pentru întreținerea liniilor de cale ferată aferente districtului este de 29 meseriași întreținere cale. La data producerii accidentului feroviar, la districtul de linii L6 Săvărsin personalul executant era format din 4 meseriaș întreținere cale, adică 14,81 % din necesarul normat conform dimensionării forței de muncă raportat la km convenționali aflați în întreținerea districtului;

Acest număr de personal muncitor, raportat la volumul de lucrări recensate și la faptul că, în unele zile trebuiau executate două lucrări simultane în puncte diferite, era insuficient. De asemenea, pentru unele categorii de lucrări, numărul de meseriași de cale existent nu asigură numărul pe care trebuia să îl aibă formația minimă de muncitori pentru executarea respectivelor lucrări.

3. Datorită numărului redus de personal muncitor și în lipsa unei dotări tehnice adecvate, șeful de district nu putea realiza mentenanța infrastructurii feroviare în condițiile și termenele prevăzute de codurile de practică (înlocuirea tuturor materialelor de cale necorespunzătoare, respectarea termenelor de remediere a defectelor căii, executarea ciclică a unor lucrări de reparație periodică a căii, etc.).

Comisia consideră că necorelarea numărului de personal muncitor cu: volumul lucrărilor de întreținere și reparație periodică a căii, cu periodicitatea executării acestora și cu cantitățile de materiale rezultate în

urma recensămintelor efectuate în conformitate cu prevederile codurilor de practică, constituie sursă de pericole care pot conduce la accidente/incidente feroviare.

C.5.2.2. Sistemul de management al siguranței al operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA

La momentul producerii accidentului feroviar, SNTFC „CFR Călători” SA, în calitate de operator de transport feroviar de călători avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Directivei 2004/49/CE privind siguranța pe căile ferate comunitare, a Legii nr.55/2006 privind siguranța feroviară și a Ordinul ministrului transporturilor nr.535/2007 (modificat prin Ordinul M.T.I. nr.884/2011 și completat prin Ordinul M.T.I. nr.2179/2012) privind acordarea certificatului de siguranță în vederea efectuării serviciilor de transport feroviar pe căile ferate din România și deținea:

- Licența de Transport nr. 13/07.11.2017 (data ultimei vize);
- Certificatul de siguranță - Partea A nr. RO1120170021 valabil de la 10.11.2017 până la 10.11.2019, prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al operatorului de transport feroviar în conformitate cu legislația națională;
- Certificatul de siguranță - Partea B nr. RO1220170104 valabil de la 10.11.2017 până la 10.11.2019, prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER confirmă acceptarea dispozițiilor adoptate de întreprinderea feroviară pentru a îndeplini cerințele specifice necesare pentru funcționarea în siguranță pe rețeaua relevantă în conformitate cu legislația națională.

C.5.2.3. Sistemul de management al siguranței al operatorului economic SC „CFR-SCRL Brașov” SA

La momentul producerii accidentului feroviar SC „CFR-SCRL Brașov” SA, în calitate de operator economic care desfășoară activități conexe și adiacente transportului feroviar deținea:

”CERTIFICAT PENTRU FUNCȚII DE ÎNTREȚINERE” care confirmă acceptarea sistemului de întreținere în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și OMT 635/2015 valabil de la data de 05.10.2018 până la data de 06.06.2019.

C.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare

La investigarea accidentului feroviar s-au luat în considerare următoarele:

norme și reglementări:

- 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 (denumit în continuare *Regulamentul de Investigare*);
- Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară nr.002, aprobat prin Ordinul MLPTL nr.1186 din 29.08.2001 (denumit în continuare *RETF-002/2003*);
- Regulamentul pentru circulația trenurilor și manevra vehiculelor feroviare nr.005, aprobat prin Ordinul Ministrului Transporturilor Construcțiilor și Turismului nr.1816 din 26.10.2005;
- Regulamentul de remorcă și frânare nr.006/2005, aprobat prin Ordinul MTCT nr.1815/2005;
- Instrucțiuni pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201/2006 aprobate prin Ordinul MTCT nr.2229/2006;
- Instrucția de întreținere a căii nr.300, aprobată prin Ordinul 1274/1981;
- Instrucția pentru fixarea termenelor și a ordinei 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 (denumită în continuare *Instrucția nr.314/1989*);
- Instrucțiuni pentru restricții de viteză, închideri de linii și scoateri de sub tensiune nr.317/2004 (denumită în continuare *Instrucția nr. 317/2004*);
- Instrucția pentru folosirea vagoanelor de măsurat calea nr.329/1995;
- Instrucția nr.341/1980 pentru alcătuirea, întreținerea și supravegherea căii fără joante (denumită în continuare *Instrucția nr.341/1980*);
- Instrucția nr.303/2003 pentru lucrările de reparație capitală a liniilor de cale ferată (denumită în continuare *Instrucția nr.303/2003*);
- Instrucția nr.306/1972 pentru determinarea defectelor șinelor și pentru verificarea șinelor în cale;
- Ordinul Direcției Linii și Instalații București nr.30/1298/1987;
- Instrucțiunile privind revizia tehnică și întreținerea vagoanelor în exploatare nr.250/2005, aprobată prin Ordinul MTCT nr.1817/2005;
- Ordinul MTI nr.815/2010 din 12 octombrie 2010 pentru aprobarea Normelor privind implementarea și dezvoltarea sistemului de menținere a competențelor profesionale pentru personalul cu responsabilități în siguranța circulației și pentru alte categorii de personal care desfășoară activități specifice în operațiunile de transport pe căile ferate din România și pentru actualizarea Listei funcțiilor cu responsabilități în siguranța circulației, care se formează - califică, perfecționează și verifică profesional periodic la CENAFER (denumit în continuare *Normele aprobate prin OMTI 815/2010*);
- Norme de timp pentru lucrările de întreținere curentă și reparația periodică a liniilor de cale ferată normală - ediția 1990;
- OMLPTL nr.519/03.04.2003 pentru aprobarea Instrucțiunilor de întreținere a suprastructurii căii ferate – nr.300 publicat în Buletinul AFER nr.1/2003 (denumit în continuare *OMLPTL 519/2003*);
- Fișa UIC nr.500, Ediția a 2-a, Decembrie 2000 – Standardizarea materialului de transport – Principii, proceduri, reguli;
- Fișa UIC nr.518 - Testarea și omologarea vehiculelor feroviare din punct de vedere al comportamentului dinamic - Siguranță – Oboseala Căii – Calitatea de mers;
- Regulamentul UE nr.1078/2012 al Comisiei din 16 noiembrie 2012 privind o metodă de siguranță comună pentru monitorizarea pe care trebuie să o aplice administratorii de infrastructură după primirea unui certificat de siguranță sau a unei autorizații de siguranță precum și entitățile responsabile cu întreținerea;
- Procedurile din cadrul Sistemului de Management al Siguranței (SMS) al CNCF „CFR” SA;
- Norma privind acordarea autorizațiilor de siguranță administratorului/gestionarilor de infrastructură feroviară din România aprobată prin OMT nr.101/2008 (denumită în continuare *Norma aprobată prin OMT nr.101/2008*);
- Legea nr.55/2006 privind siguranța feroviară;
- Ordinul ministrului transporturilor nr. 366/2008 privind aprobarea Normei tehnice feroviare „Vehicule de cale ferată. Locomotive electrice de 5.100 kW și 3.400 kW. Prescripții tehnice pentru revizii și reparații planificate”;
- Normativul feroviar NF 67-006:2011 „Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometri parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate”, aprobat prin Ordinul MTI nr.315/2011, modificat și completat prin Ordinul MTI nr.1359/2012;
- Ordinul Direcției Generale Tracțiune nr.310/4a/2800/1993 privind condiții tehnice de exploatare pentru osiile locomotivelor electrice – CFR;

surse și referințe:

- fotografiile realizate după producerea accidentului, efectuate de membrii comisiei de investigare sau de către organele judiciare;
- copii ale documentelor - anexate la dosarul de investigare;
- documentele privitoare la întreținerea liniilor puse la dispoziție de responsabilii cu mentenanța acestora;
- declarațiile personalului feroviar implicat în producerea accidentului;
- procesele verbale și măsurătorile efectuate, în prezența membrilor comisiei de investigare, după producerea accidentului feroviar;
- examinarea și interpretarea stării tehnice a elementelor implicate în accident (linie de cale ferată și material rulant);
- procesul verbal de citire și interpretare a datelor furnizate de instalațiile specializate ale locomotivei de remorcă a trenului.

C.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii și a materialului rulant

C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie

Starea tehnică a liniei înainte de producerea accidentului feroviar

Stația CFR Săvârșin este situată pe coridorul IV Paneuropean la km 345+624 (ax stație) și aparține secției de circulație Arad – Deva. La data producerii accidentului feroviar atât în stația CFR Săvârșin cât și în zonele adiacente se desfășurau lucrări la infrastructura și suprastructura feroviară de reabilitare ale Coridorului IV Paneuropean de către antreprenorul Astaldi – FCC – Salcef – Thales. În cadrul acestor lucrări firul II de circulație dintre stația CFR Săvârșin și stațiile CFR adiacente Ilteu respectiv Vărădia, era închis pentru circulația trenurilor, având suprastructura căii demontată și ridicată de pe teren. Pe această zonă se executau lucrări de refacere a infrastructurii feroviare. În stația CFR Săvârșin, înainte de data producerii accidentului, a fost demontat și ridicat de pe teren întregul dispozitiv de linii, mai puțin linia 2 directă iar linia 1 abătută a fost refacționată în trimestrul IV 2018 cu material SB (șină tip 49/traverse de beton T13/prindere indirectă tip K). Aceste lucrări aveau caracter provizoriu în scopul asigurării încrucișărilor de trenuri în stația CFR Săvârșin și ameliorării capacității de transport a secției de circulație. Cu ocazia acestor lucrări au fost executate și lucrările de refacție la schimbătorul de cale nr.18 (refacționat cu piese metalice SB montate pe traverse de lemn noi). Schimbătorul de cale nr.18 este tip 49, R=190, tg 1/9, ace articulate, deviație de stânga, montat pe traverse de lemn și prevăzut cu fixator de vârf. Așa cum rezultă din procesul verbal nr.1226/2018, după finalizarea lucrărilor menționate, la data de 23.03.2018, acestea au fost recepționate de către Secția L5 Deva. Cu această ocazie s-a făcut mențiunea că lucrările executate au corespuns din punct de vedere calitativ și îndeplineau cerințele din Instrucția nr. 314/1989 de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal (denumită în continuare *Instrucția nr.314/1989*) și Instrucția nr. 303/1986 pentru lucrările de refacție a liniei de cale ferată. La data de 14.12.2018, șeful de district Săvârșin din cadrul Secției L5 Deva a procedat la redeschiderea circulației trenurilor pe linia 1 abătută (linie de primiri - expedieri) cu restricție de viteză de 15 Km /h.

Profilul transversal al căii în zona producerii accidentului este în rambleu, iar declivitatea în profilul longitudinal al căii este de 0,5 ‰, pantă în sensul de mers al trenului.

Constatări referitoare la verificarea căii cu căruciorul de măsurat calea/vagonul de măsurat calea (VMC)

Ultima măsurătoare efectuată înainte de producerea accidentului pe linia 1 abătută respectiv pe zona aparatului de cale nr. 18 din stația CFR Săvârșin cu *căruciorul de măsurat calea*, a avut loc la data de 14.12.2018. Cu ocazia acestei măsurători, la locul producerii accidentului feroviar nu au fost înregistrate defecte la linie.

Constatări efectuate cu privire la reviziile căii

Ultima revizie chenzinală la linie în zona deraierii a fost efectuată la data de 27.02.2019. Din înscrisurile efectuate în carnetul de șantier al districtului de către șeful de District Linii, din cadrul Secției de întreținere a căii L 5 Deva, reiese că în urma verificărilor făcute, nu a constatat neconformități inacceptabile cu privire la siguranța circulației. Cu ocazia acestei revizii chenzinale au fost efectuate și măsurători la ecartamentul căii și la nivelul transversal al căii, la schimbătorul de cale nr. 18 din stația CFR Săvârșin iar valorile constatate au fost consemnate în carnetul de revizie a aparatelor de cale ale districtului de linii.

Ultima revizie tehnică periodică a căii în zona deraierii a fost efectuată, în conformitate cu graficul de revizie aprobat la data de 27.02.2019 de către revizorul de cale, salariat al Districtului Linii nr.6 Săvârșin, din cadrul Secției de întreținere a căii L 5 Deva (cu cinci zile înainte de data producerii accidentului feroviar), așa cum este prevăzut în graficul de revizie tehnică periodică a căii aprobat de șeful Diviziei de linii și programul de lucrări a revizorului de cale aprobat de șeful Secției de linii.

Constatări efectuate la linie după producerea accidentului

Prima urmă de deraiere/escaladare a fost constatată pe șina de legătură curbă, la 50 mm după joanta de călcâi al acului curb, având ca referință sensul de mers al trenului. Escaladarea s-a produs pe șina de legătură curbă situată în partea dreaptă, în sensul de mers al trenului, de către roata din partea dreaptă a primei osii de la primul boghiu al locomotivei. Acesta a rulat, o distanță de 1,45 m, cu buza bandajului pe suprafața de rulare a ciupercii șinei pe care s-a cățarat, după care a căzut în exteriorul căii. Concomitent, în aceeași secțiune a căii, roata corespondentă a osiei ce rula pe șina din partea stângă, a căzut la interiorul căii. Trenul a circulat deraiat, o distanță totală de 19,80 m. Punctul de început al urmei de escaladare a fost marcat și notat pe teren cu „0”.



Fotografia nr.1 – Prima urmă de deraiere produsă prin escaladarea șinei de legătură curbă a schimbătorului nr.18 (deviație de stânga) - stația CFR Săvârșin



Fotografia nr.2 – Urma de cădere a roții de atac al locomotivei

Cu ocazia primelor constatări efectuate la fața locului, s-a procedat la pichetarea liniei, la echidistanța de 0,5 m, începând cu locul primei urme de deraiere, în sens invers de mers al trenului, cu picheți numerotați de la 0 la 9. În aceste puncte, s-a măsurat în regim static cu tiparul de măsurat calea ecartamentul și nivelul transversal al căii. Toate măsurătorile efectuate au fost consemnate în cadrul procesului verbal încheiat la fața locului.

În diagramele de mai jos sunt prezentate valorile măsurate ale ecartamentului (E) și ale nivelului transversal (N).

Din punctul "0" în sens invers de mers al trenului au fost recenzate toate traversele până la punctul 30. Toate aceste traverse au fost apreciate ca fiind corespunzătoare iar materialul mărunț aferent era complet și activ. Pe această porțiune de linie prisma de piatră spartă era completă și necolmatată, neexistând lășături oarbe. Acele macazului rezemau pe toți alunecătorii și nu prezentau jocuri în plan vertical și/sau orizontal. Atât acele cât și contraacele au fost verificate cu șablonul ORE nr.1 și nr.2, fiind găsite corespunzătoare.

Se face mențiunea că în zona acului curb și a contraacului drept pe traversele de lemn, alunecători și pe prisma de piatră spartă s-a constatat pilitură metalică de dată recentă iar suprafața activă a acului curb și a șinei de legătură- curbă, prezenta aspect rugos. De asemenea au fost constatate urme de pilitură și pe firul drept în sensul de mers al trenului pe schimbătorul de cale nr.23 (tip 49, tg=1/9, R=300, ace articulate, deviație de dreapta), amplasat în capătul X al stației care a fost atacat pe la călcâi. În zona producerii deraierii nu au fost constatate praguri verticale sau orizontale.

Constatări referitoare la activitatea de întreținere și reparații ale liniei

Linia 1 abătută din stația CFR Săvârșin a fost refacționată în trimestrul IV 2018 cu material SB (șină tip 49/traverse de beton T13/prindere indirectă tip K). Aceste lucrări aveau caracter provizoriu în scopul asigurării încrucișărilor de trenuri în stația CFR Săvârșin și ameliorării capacității de transport a secției de circulație. Cu ocazia acestor lucrări au fost executate și lucrările de refacție la schimbătorul de cale nr.18 (refacționat cu piese metalice SB montate pe traverse de lemn noi). După finalizarea lucrărilor

menționate, la data de 14.12.2018, linia 1 abătută (linie de primiri - expedieri) a fost redeschisă pentru circulația trenurilor cu restricție de viteză de 15 Km /h.

La data de 27.12.2018, schimbătorul de cale nr.18, a fost verificat cu tiparul ORE. Conform înscrisurilor din carnetul de revizie a aparatelor de cale, acesta a fost corespunzător pentru siguranța circulației.

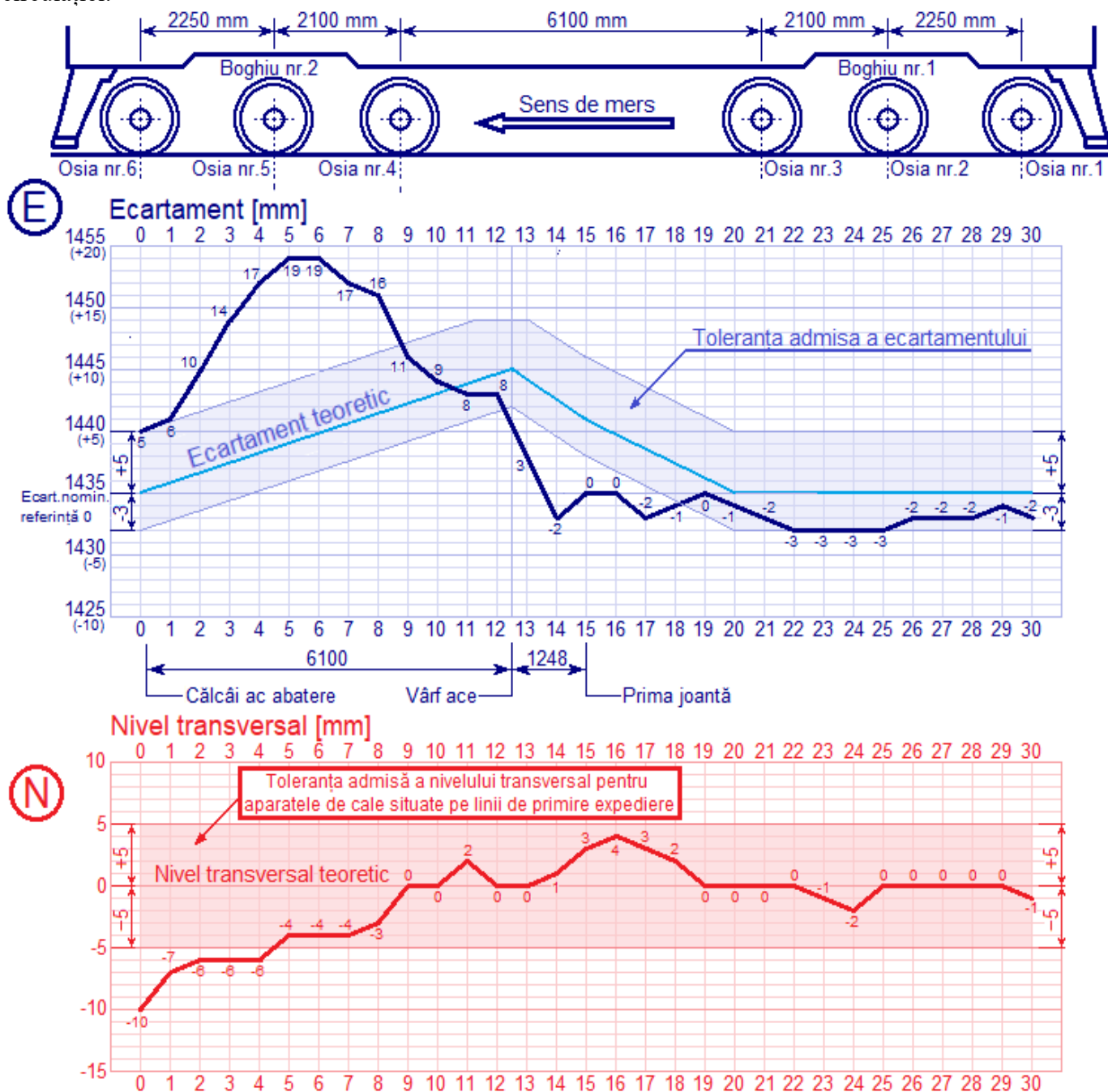


Figura nr.3 – Diagramele de nivel, ecartament și pozițiile osiilor locomotivei în momentul deraierii.

C.5.4.2. Date constatate cu privire la instalațiile feroviare

Înainte de producerea accidentului feroviar din data de 02.03.2019, ora 12:45, instalațiile fixe de siguranță și de conducere operativă a circulației feroviare din stația CFR Săvârșin funcționau pentru liniile 1 și 2, instalațiile SAT și BLA erau în funcție pentru firul I de circulație. Pentru restul liniilor din stație și pentru firul II de circulație instalațiile erau scoase din funcție pentru lucrările de modernizare a Coridorului IV Paneuropean tronsonul 2B.

După producerea accidentului, la sosirea la fata locului s-au constatat următoarele:

1. La interior, în biroul de mișcare pe aparatul de comandă erau semnalizate următoarele:
 - parcursul de la linia 1 înzăvorât cu ieșire de la linia 1 spre firul I de circulație;
 - secțiunile izolate 16-24 și 1B ocupate;
 - macazul nr.18 cu control în poziția de abatere;
 - semnalul de ieșire X1 pe oprire;
 - cheia de la sala de relec sigilată cu sigiliul cu inițialele CT;
 - sigiliul butonului BDB (buton deschidere barieră) al instalației SAT capăt Y rupt pentru deblocarea traficului rutier, fiind consemnat în registrul RRLISC la poziția 168 ora 12:55;
 - sigiliul butonului BAF (buton anulare funcționare) al instalației SAT Km 547+725 rupt pentru deblocarea traficului rutier, fiind consemnat în registrul RRLISC la poziția 169 ora 13:50;
2. La exterior:
 - Circuitele de cale 1B și 16-24 ocupate cu garnitura trenului 74-1;
 - semnalul de ieșire X1 pe oprire;
 - electromecanismul macazului nr.18 cu sigiliile CT aplicate iar macazul era înzăvorât în coada de rândunică a fixatorului de vârf, fără întredeschidere la vârf și fără lovituri sau deformări ale barelor de control;
 - Nu s-au înregistrat pagube la instalațiile SCB.

C.5.4.3. Date constatate cu privire la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia

C.5.4.3.1. Constatări privind locomotiva EA 689 ce a remorcat trenul de călători IR nr.74-1

Datele construcției și a executării reparațiilor planificate:

Trenul de călători IR nr.74-1 a fost remorcat cu locomotiva electrică, tip 060-EA înscrisă în Anexa nr.II la Certificatul de Siguranță Parte B al SNTFC „CFR Călători” SA cu numărul de înmatriculare 91-53-0-477-689-0.

Locomotiva EA 689 a fost construită în anul 1986 la ELECTROPUTERE Craiova.

Ultima reparație tip RK (reparație capitală) a fost efectuată la data de 16.08.2010 la SC Softronic Craiova SA, iar de la această dată până la data producerii accidentului aceasta a parcurs de 1.299.198 km.

Conform Normativului feroviar „Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometri parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate” scadența este stabilită la 5±1 ani sau 600.000 km, pentru reparație tip RR.

În aceste condiții, locomotiva EA 689 trebuia să efectueze reparație planificată de tip RG.

Data și locul executării ultimelor revizii planificate și a reviziilor intermediare:

Locomotiva EA 689 a efectuat ultima revizie planificată tip RT la data de 04.02.2019 și revizie intermediară (PTH3+RAC) la data de 01.03.2019, în cadrul „CFR SCRL Brașov” SA - Secția de Reparații Locomotive Arad.

Ultima verificare a repartizării sarcinii pe osiile locomotivei a fost efectuată la date de 13.02.2018 ca urmare a strunjirii totale pentru reprofilarea suprafețelor de rulare a roților locomotivei.

Constatări efectuate la locomotivă după deraiere

Urmare verificărilor efectuate la locomotiva EA 689 în cadrul „CFR SCRL Braşov” SA - Secţia de Reparaţii Locomotive Arad la data de 12.03.2019 au fost constatate următoarele:

1. Constatări la suprafeţele de rulare a roţilor boghiului 2:

- la osia nr.6 la roata din dreapta în sensul de mers pe buza roţii se observă o amprentă cu lungimea de 1,2 metri de la începutul căţărării flancului activ până la escaladarea şinei.
- la roţile osiilor nr. 6 partea stângă şi nr. 4 pe ambele părţi se constată un umăr înalt de 0,5 mm pe toată circumferinţa roţii, la o distanţă de 95 mm faţa de suprafaţa exterioară a roţilor;
- la osia nr.5 partea stângă în sensul de mers s-a constatat o amprentă cu aspect sinusoidal pe o lungime de 1,3 metri reprezentând o tendinţă de căţărare fără escaladare a şinei şi cu revenire la baza flancului activ al buzei rotii.
- la osia nr.6 partea dreaptă în sensul de mers, urme de frecare pe faţa interioară a roţii.

2. Constatări cu ocazia verificării cuplajului transversal:

A fost demontat cuplajul transversal şi verificat în stare liberă, constatându-se:

- tăbliţa de consemnare a lungimii cuplajului există ataşată pe cuplaj şi avea poansonată valoarea de 996 mm;
- cauciucul silentblocului de la capătul mobil cu material desprins şi refulat în exterior;
- cauciucul silentblocului de la capătul fix cu material dezlipit şi parţial refulat în exterior;
- s-a măsurat jocul liber la cuplaj în mai multe puncte, valorile găsite fiind cuprinse între 4,24 şi 4,70 mm;
- s-a măsurat lungimea cuplajului şi datorită poziţionării cămăşuielii interioare a silentblocului (ca urmare a degradării armăturii de cauciuc) au fost efectuate trei măsurători obţinându-se valorile de 990mm, 1005mm şi 1000mm;
- s-a măsurat lungimea cuplajului montat pe triunghiurile de legătură ale boghiurilor, valoarea măsurată fiind de 1000 mm, cuplajul având jocul liber maxim;
- s-a procedat la alinierea osiilor, cele două boghiuri au fost poziţionate la o distanţă de 4300 mm între ele şi s-a măsurat lungimea rezultată a cuplajului valoarea măsurată fiind de 1000 mm.

3. Constatări cu ocazia verificării paralelismului osiilor la boghiul 1:

- distanţele între axele osiilor 1 şi 2 sunt egale pe ambele părţi (stânga-dreapta) în valoare de 2250 mm;
- distanţele între axele osiilor 2 şi 3 sunt egale pe ambele părţi (stânga-dreapta) în valoare de 2100 mm;
- diferenţa distanţelor măsurate în diagonală între axele osiilor 1 şi 2 este de 1 mm (distanţa mai mare fiind pe diagonala 1 stânga – 2 dreapta);
- diferenţa distanţelor măsurate în diagonală între axele osiilor 2 şi 3 este de 4,5 mm (distanţa mai mare fiind pe diagonala 2 stânga – 3 dreapta - această valoare depăşeşte limita admisă cu 0,5 mm);

4. Constatări cu ocazia verificării paralelismului osiilor la boghiul 2:

- distanţele între axele osiilor 5 şi 6 sunt egale pe ambele părţi (stânga-dreapta) în valoare de 2250 mm;
- distanţele între axele osiilor 4 şi 5 sunt de 2100 mm pe partea dreaptă şi de 2099,5 mm pe partea stângă, diferenţele constatate fiind în limite admise;

- diferența distanțelor măsurate în diagonală între axele osiilor 5 și 6 este de 4 mm (distanța mai mare fiind pe diagonala 6 stânga – 5 dreapta);
- diferența distanțelor măsurate în diagonală între axele osiilor 4 și 5 este de 2,5 mm (distanța mai mare fiind pe diagonala 5 stânga – 4 dreapta);

5. *Constatări cu ocazia verificării jocurilor mecanice:*

- Jocurile mecanice verticale între cutiile de osie și legăturile de gardă se încadrează în valorile admise ($27 \div 42$ mm la osiile 2 și 5 respectiv $30 \div 45$ mm la celelalte osii) cu excepția jocurilor de la osiile 4, 5 și 6 partea stângă ale căror valori sunt de 25, 26 și respectiv 26 mm;
- Jocurile mecanice verticale între boghiuri și cutia locomotivei se încadrează în valorile admise la ambele boghiuri;
- Jocurile mecanice orizontale între boghiu și cutia locomotivei sunt în limitele admise ($22 \div 28$ mm) la boghiul 1 și în afara limitelor admise la boghiul 2 (21 mm pe partea stângă și 31 mm pe partea dreaptă);

6. *Constatări cu ocazia verificării repartizării sarcinii pe osii:*

- Sarcina pe osie se încadrează în valorile admise la toate osiile cu excepția osiei nr.4 care are sarcina pe osie depășită;
- Sarcina totală măsurată pe un șir de roți se încadrează în limita de $\pm 4\%$ din media măsurată la ambele șiruri de roți;
- Sarcinile măsurate pe roțile aceleiași osii montate se încadrează în limita de $\pm 4\%$ din sarcina medie pe roată a osiei respective cu excepția osiei nr.4 partea stângă la care este depășită valoarea maximă admisă;
- Ultima echilibrare a sarcinilor pe osie a fost efectuată la data de 12.12.2018 în urma strunjirii roților locomotivei și până la producerea deraierii nu a fost depășit intervalul maxim de timp admis între două echilibrări.

7. *Constatări cu ocazia măsurării profilului bandajelor:*

- Valorile măsurătorilor profilului bandajelor locomotivei se încadrează în limitele prevăzute de reglementările în vigoare;
- Cotele q_R ale profilului roților sunt cuprinse între 8,5 mm și 10 mm. La osia nr.6 aceste cote sunt de 8 mm pe partea stângă și 9 mm pe partea dreaptă;

C.5.4.3.2. Constatări privind vagoanele din compunerea trenului de călători IR nr.74-1

Starea tehnică a celor două vagoane de călători din compunerea trenului nr.74-1 nu a influențat producerea accidentului din data de 02.03.2019.

C.5.4.4. Date constatate cu privire la circulația trenului

Conform procesului verbal încheiat cu ocazia citirii și interpretării înregistrărilor instalației de înregistrare a vitezei (IVMS) a locomotivei electrice EA 689, s-a constatat că trenul IR nr.74-1 a sosit în stația Săvârșin la ora 12:44':15" și a fost expedit la ora 12:44':55". Trenul a circulat cu viteza maximă de 15 Km/h pe o distanță de 523m de la pornire după care viteza scade brusc de la 15 Km/h la zero ca urmare a deraierii. Diagrama înregistrărilor vitezometrului locomotivei EA689 este prezentată în figura nr.4.

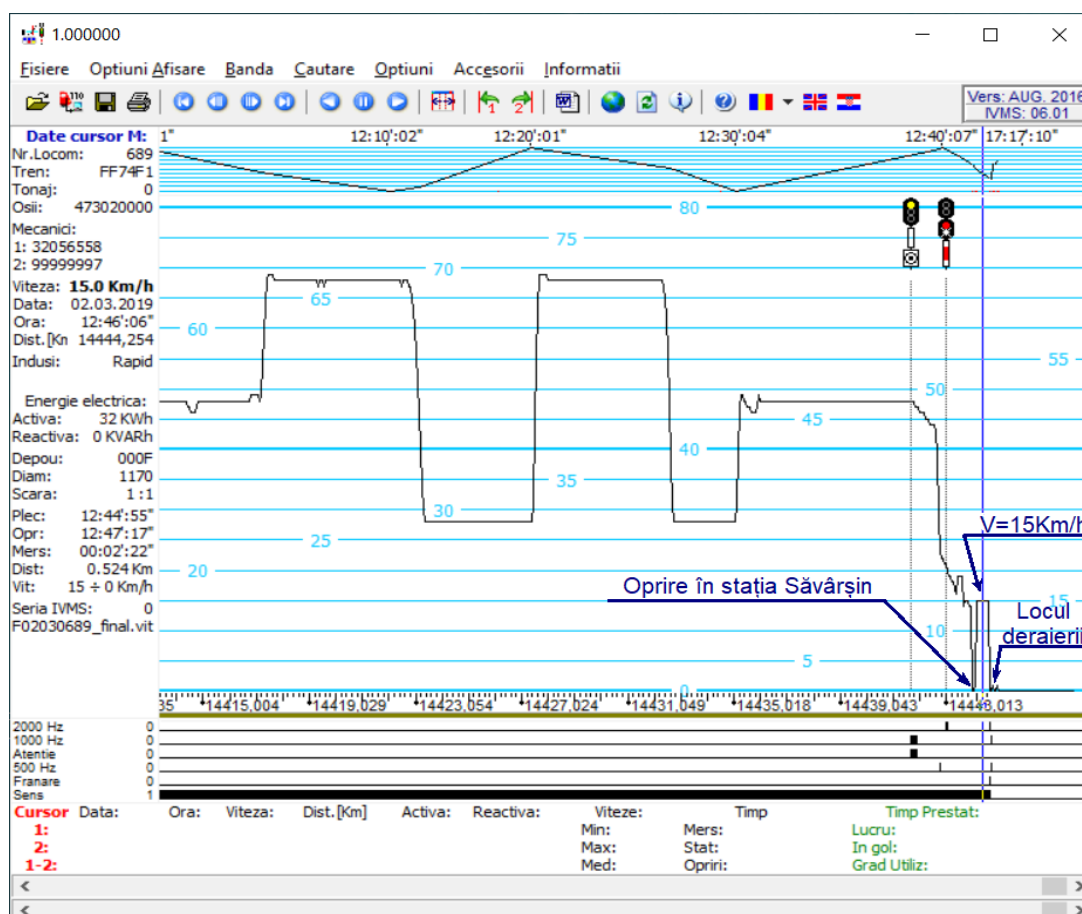


Figura nr.4 – Diagrama înregistrărilor vitezometrului locomotivei EA689.

C.5.5. Interfața om-mașină-organizație

Personalul de locomotivă care a condus și deservit locomotiva EA 689, locomotivă ce a remorcat trenul de călători IR nr.74-1 din data de 02.03.2019 pe distanța Simeria - Săvârșin, a efectuat până la ora producerii accidentului un serviciu continuu de 1 oră și 50 de minute, această durată încadrându-se în limita admisă de prevederile Ordinului MTI nr.256 din 29 martie 2013.

C6. Analiză și concluzii

C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii

Din analiza constatărilor, probelor și parametrilor măsurați la data producerii accidentului feroviar, se pot face următoarele mențiuni:

- Linia 1 abătută din stația CFR Săvârșin a fost refăcută cu material SB (șine tip 49/traverse de beton T13) în trimestrul IV 2018. Cu ocazia acestor lucrări au fost executate și lucrările de refacție la schimbătorul de cale nr.18 (refăcut cu piese metalice tip SB montate pe traverse de lemn noi). Schimbătorul de cale nr.18 este tip 49, R=190, tg 1/9, ace articulate, deviație de stânga, montat pe traverse de lemn și prevăzut cu fixator de vârf. Aceste lucrări au avut caracter provizoriu și au fost executate în cadrul procesului de modernizare a Coridorului IV Pan European și au avut ca obiectiv asigurarea încrucișărilor de trenuri în această stație. La data de 14.12.2018 s-a dat în exploatare (pe o durată determinată) linia 1 abătută din stația CFR Săvârșin (care include din punct de vedere constructiv și schimbătorul de cale nr.18), circulația trenurilor fiind redeschisă cu restricție de viteza de 15 Km/h;

- b) Prima urmă de deraiere/escaladare a fost constatată pe șina de legătură curbă, la 50 mm după joanta de călcâi a acului curb, în sensul de mers al trenului. Acest loc a fost marcat pe teren cu punctul 0. Escaladarea s-a produs pe șina de legătură curbă situată în partea dreaptă, a sensului de mers al trenului, de către roata din partea dreaptă a primei osii de la primul boghiu al locomotivei;
- c) *valorile ecartamentului măsurat pe zona premergătoare producerii accidentului feroviar (zona macazului), în punctele „1” ÷ „12” (vârf ace macaz), depășeau valorile maxim admise prevăzute la art.19, punctul 2, din Instrucția nr.314/1989, pentru ecartamentul nominal prescris la aparatele de cale în exploatare cu valori de până la 14 mm. Se face precizarea că reglementarea menționată mai sus, prevede că toleranțele admise față de ecartamentul prescris de 1435 mm sunt de +5 mm /- 3 mm, în orice punct al aparatului de cale cu excepția vârfului acelor și inimă;*
- d) *Variația ecartamentului pe zona premergătoare producerii accidentului feroviar (zona macazului), între punctele „0” ÷ „2”, „1” ÷ „3”, „2” ÷ „4”, „3” ÷ „5”, „7” ÷ „9”, respectiv „12” ÷ „14”, depășea, cu până la 10 mm/m, variația maximă admisă a ecartamentului, prevăzută la art.1, punctul 14.1, din Instrucția nr.314/1989;*
- e) *Valorile nivelului transversal pe zona premergătoare producerii accidentului feroviar (zona macazului), în punctele „0” ÷ „4”, depășeau valorile maxim admise prevăzute la art.19, punctul 6, din Instrucția nr.314/1989, pentru toleranțele admise la nivel în profil transversal la aparatele de cale din liniile de primiri/expedieri, însă acestea se încadrau în toleranțele admise la nivelul transversal prescris al căii, pentru liniile cu viteza maximă de circulație de cel mult 15 km/h.*

Având în vedere cele menționate mai sus, comisia de investigare consideră că variația și valorile ecartamentului constatate imediat după deraiere, pe zona macazului aparatului de cale nr. 18, din stația CFR Săvârșin, au putut face posibilă rotirea în sens orar, a primei osii a locomotivei (având referință sensul de mers), față de poziția ei normală, generându-se astfel creșterea unghiului de atac (unghiul format între roată și șină). Acest fapt a favorizat la cățărarea buzei roții atacante, din partea dreaptă a primei osii a locomotivei (roată de atac), pe flancul interior al șinei de legătură curbă a aparatului de cale nr. 18 din stația CFR Săvârșin, în punctul „0”.

De asemenea depășirea valorii maxime admise a nivelului în profil transversal pentru aparatele de cale pentru liniile de primiri-expedieri a dus la descărcarea parțială de sarcină a roților din partea dreaptă a ale primului boghiu în sensul de mers favorizând cățărarea buzei roților pe flancul interior al șinei din partea dreaptă.

Prin urmare se poate concluziona că starea tehnică a infrastructurii feroviare a favorizat producerea deraierii.

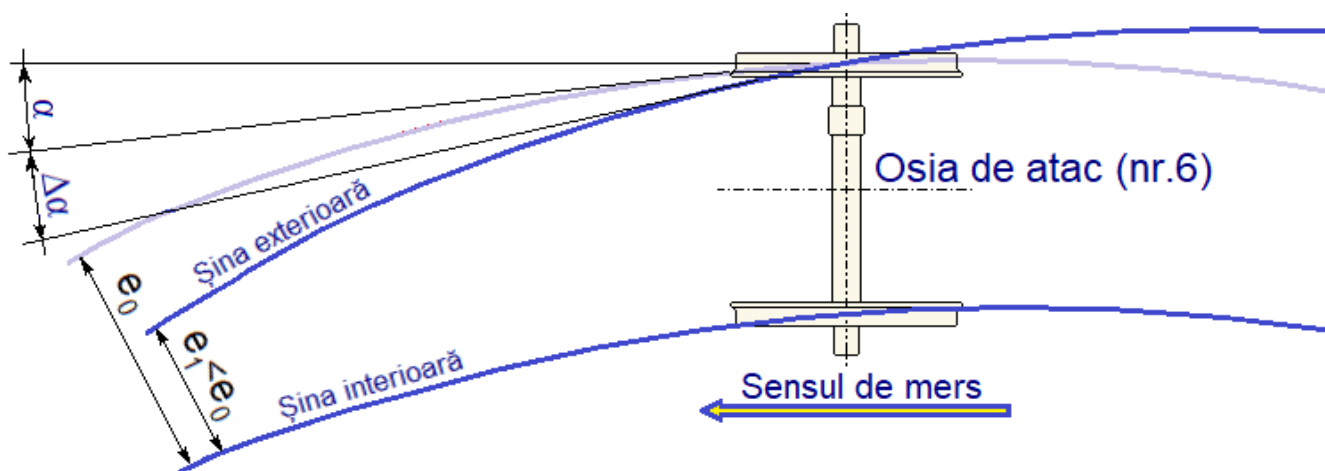


Figura nr.5 – Reducerea ecartamentului de la valoarea e_0 la valoarea e_1 mărește unghiului de atac α cu valoarea $\Delta\alpha$.

C.6.2. Analiză și concluzii privind starea tehnică a locomotivei

Având în vedere mențiunile consemnate în capitolul C.5.4.3. - *Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia* se poate afirma că starea tehnică a locomotivei nu a influențat producerea accidentului.

Menționăm faptul că, în opinia comisiei de investigare, starea tehnică a cuplajului transversal (silentblocurile de la capetele cuplajului cu cauciucul desprins și refulat) nu au avut un rol în producerea accidentului, defectele constatate fiind produse ca urmare deraierii.

C 6.3. Analiza modului de producere a accidentului

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

La circulația primului boghiu al locomotivei EA689 pe zona premergătoare producerii accidentului feroviar (zona macazului în abateri) datorită depășirii valorii maxime admise a nivelului în profil transversal pentru aparatele de cale pentru liniile de primiri-expedieri s-a produs descărcarea parțială de sarcină a roților din partea dreaptă a ale primului boghiu în sensul de mers. Această descărcare a favorizat cățărarea buzei roților pe flancul interior al șinei din partea dreaptă a primei osii a primului boghiu în sensul de mers al locomotivei depășindu-se valoarea limitei de stabilitate la deraiere. Limita de stabilitate la deraiere este definită ca fiind raportul dintre forța verticală (sarcina pe roata atacantă) Q și forța laterală (forța de ghidare pe roata atacantă) Y în punctul de contact al roții. Fișa UIC 518/2005 limitează valoarea raportului Y/Q la valoarea maximă de 0,8.

Variația ecartamentului (în sensul micșorării acestuia) pe zona premergătoare producerii accidentului feroviar (zona macazului), care depășea valoarea maximă admisă a variației ecartamentului, prevăzută la art.1, punctul 14.1, din Instrucția nr.314/1989, cu valori de până la 10 mm/m a produs o mărire a unghiului de atac al osiei, favorizând cățărarea buzei roții atacante, din partea dreaptă a primei osii a locomotivei (roată de atac), pe flancul interior al șinei de legătură curbă a aparatului de cale nr. 18 din stația CFR Săvârșin, în punctul „0”.

Deraierea s-a produs prin escaladarea șinei de legătură curbă, a schimbătorului nr. 18, situate în partea dreaptă în sensul de mers al trenului, de către roata din partea dreaptă a primei osii de la primul boghiu al locomotivei. Escaladarea s-a produs la 50 mm după joanta de călcâi al acului curb, având ca referință sensul de mers al trenului. Această roată a rulat cu buza pe suprafața de rulare a ciupercii șinei de

legătură pe o distanță de 1,45 m, după care a căzut la exteriorul căii. Concomitent, în aceeași secțiune transversală a căii, roata corespondentă a osiei ce rula pe șina de legătură curbă, din partea stângă a sensului de mers, a căzut la interiorul căii. Trenul a circulat deraiat pe o lungime totală de 19,8 m. În deraiere au fost antrenate și celelalte două osii ale boghiului (în zona vârfului inimii de încrucișare).

C.6.4. Observații suplimentare

Cu ocazia desfășurării acțiunii de investigare s-au constatat unele deficiențe și lacune, fără relevanță asupra cauzelor accidentului:

- Valori în afara limitelor admise pentru locomotive în exploatare constatate cu ocazia măsurătorilor efectuate la locomotivă:
 - jocuri mecanice verticale între cutiile de osie și legăturile de gardă în afara limitelor prescrise la osiile 4, 5 și 6 partea stângă;
 - sarcina pe osie este depășită la osia nr.4;
 - sarcina măsurată pe roata din partea stângă a osiei nr.4 depășește valoarea maximă admisă;
- Nu a fost respectat ciclul reparațiilor planificate impus de Normativul feroviar NF 67-006:2011 „Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometri parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate”, aprobat prin Ordinul MTI nr.315/2011, modificat și completat prin Ordinul MTI nr.1359/2012, în sensul că locomotiva EA689 are efectuată ultima reparație planificată de tip RK (reparație capitală) la data de 16.08.2010 la SC Softronic Craiova SA, iar de la această dată până la data producerii accidentului locomotiva a parcurs de 1.299.198 Km, locomotiva fiind scadentă la reparație de tip RR.

D. ACCIDENT CAUSES

D1. Direct cause

The direct cause of the accident is the climbing of the gauge face of exterior closure rail from the curve of the switch no. 18 from the railway station Săvârșin after dispatching the train 74-1, following the exceeding of the derailment stability limit Y/ Q simultaneously the increase of the attack angle at the right wheels from the first bogie in the running direction of the locomotive EA689 at the heel of switch no. 18 from the railway station Săvârșin after dispatching the train 74-1.

The exceeding of the value of the stability limit at derailment Y/ Q occurred under the conditions of exceeding the maximum permissible value of the level in cross section for the railway turnouts for the receiving-dispatch lines, which led to the partial load discharging of the wheels on the right side of the first bogie in the direction of running, favouring the climbing of the wheels flange on the gauge face of the rail on the right side;

The increase of the attack angle at the right wheels of the first bogie in the running direction of the locomotive EA689 occurred as a result of the non-conforming variation of the track gauge over the maximum accepted limit.

Contributing factors

- the load transfer of the right wheels from first two axles under the permissible limit, as a result of exceeding the maximum permissible value of the cross level of the railway turnouts for the reception-dispatching lines;
- the non-conforming variation of the track gauge on the switch no. 18 from the railway station Săvârșin, which resulted in an increase of the attack angle of the leading wheel from the locomotive EA689.

D.2. Underlying causes

Violation of the provisions of art.1, point 14.1 from the Instruction no.314 / 1989 regarding the variation of the deviations from the nominal prescribed gauge

D.3. Root causes

Violation of the provisions of art.1, point 14.1 from the Instruction no.314 /1989 regarding the variation of the deviations from the nominal prescribed gauge

Root causes

Non-application of the provisions from the operational procedure code PO SMS 0-4.07 "Compliance with the technical specifications, standards and requirements relevant for the whole life cycle of the railway tracks in the maintenance process", part of the safety management system of the public railway infrastructure manager CNCF "CFR" SA, relating to:

- performance of the maintenance and repairs of the railway tracks;
- sizing of the staff from the District of Lines no. 6 Săvârșin, in relation to the volume of works required to be performed within the current maintenance of the railway infrastructure.

E. SAFETY RECOMMENDATIONS

With reference to the railway accident happened on the 2nd of March 2019, in the running of the train IR no.74-1 one found that the derailment was influenced by the inadequate technical condition both of the railway infrastructure and of the rolling stock involved.

At the locomotive EA689, hauling the train no. 74-1, one found that the distribution of the load on wheels outside the limits accepted for the locomotives in operation ($\pm 2\%$ of the average load on wheels) at 5 from those 6 axles. The last weighing of the load on the axles was performed on the 12th December 2018, following the turning of the locomotive wheels. From this time until the date of the accident, due to the change in time of the elastic characteristics of the rubber suspension elements, there were changes in the distribution of the load on the locomotive axles, changes whose values exceeded the limits allowed for the operation of the locomotives.

For the prevention of accidents similar to those presented in this report, AGIFER issues, for the Romanian Railway Safety Authority - ASFR, the following safety recommendations:

1. Romanian Railway Safety Authority - ASFR shall analyse together with the railway transport undertaking that get locomotives type 060-EA or 040-EC, the opportunity to introduce into the safety management system some regulations (procedures) that provide measures for periodic inspection, during the planned inspections type RT or R1, the transfer of the loads on the axle and mechanical clearances, in order to keep under control the risks induced by the changes in time of the characteristics of the rubber suspension elements.
2. Romanian Railway Safety Authority - ASFR together with the public railway infrastructure administrator CNCF "CFR" SA shall carry out a risk analysis to find the opportunity to introduce the danger of "exceeding the admitted track tolerances" like *unacceptable nonconformity*.

3. Romanian Railway Safety Authority - ASFR together with the public railway infrastructure administrator CNCF „CFR” SA shall carry out a risk analysis to find the opportunity to introduce the danger of under-sizing the staff from Lines Districts like *unacceptable nonconformity*.

*
* *

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