

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 19.01.2019, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Cluj, între stația CFR Jibou și halta de mișcare Mirșid, linie simplă neelectrificată, prin deraierea automotorului ADH nr.1420, din compunerea trenului de călători nr.4456.

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 16 ianuarie 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 accidentului feroviar produs la data de 19.01.2019, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Cluj, între stația CFR Jibou și halta de mișcare Mirșid, linie simplă neelectrificată, prin deraierea automotorului ADH nr.1420, din compunerea trenului de călători nr.4456.



RAPORT DE INVESTIGARE

al accidentului feroviar produs la data de 19.01.2019,
pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Cluj,
între stația CFR Jibou și halta de mișcare Mirșid, linie simplă neelectrificată,
prin deraierea automotorului ADH nr.1420, din componerea trenului de călători nr.4456



*Raport de investigare
16 ianuarie 2019*

AVERTISMENT

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*.

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.

CUPRINS

	Pag.
A.PREAMBUL	4
A.1. Introducere	4
A.2. Procesul investigației	4
B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE	5
C. RAPORTUL DE INVESTIGARE	8
C.1. Descrierea accidentului	8
C.2. Circumstanțele accidentului	10
C.2.1. Părțile implicate.....	10
C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului.....	10
C.2.3. Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii accidentului	10
C.2.3.1. Linii.....	10
C.2.3.2. Instalații.....	12
C.2.3.3. Locomotive.....	12
C.2.4. Mijloace de comunicare.....	12
C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar.....	13
C.3. Urmările accidentului	13
C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți.....	13
C.3.2. Pagube materiale.....	13
C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar.....	13
C.4. Circumstanțe externe	13
C.5. Desfășurarea investigației	13
C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat.....	13
C.5.2. Sistemul de management al siguranței.....	15
C.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigație.....	23
C.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii feroviare și a materialului rulant.....	24
C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie.....	24
C.5.4.2. Date constatate cu privire la vehiculele feroviare.....	30
C.5.4.3. Date constatate cu privire la circulația trenului.....	33
C.5.5. Interfața om-mașină-organizație.....	33
C.6. Analiză și concluzii	33
C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii ferate.....	33
C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a vehiculelor feroviare.....	33
C.6.3. Analiza modului de producere a accidentului	38
C.7. Cauzele producerii accidentului	40
C.7.1. Cauza directă, factori care au contribuit.....	40
C.7.2. Cauze subiacente	40
C.7.3. Cauza primară	40
D. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ	41

A. PREAMBUL

A.1. Introducere

Agenția de Investigare Feroviară Română denumită în continuare AGIFER, desfășoară acțiuni de investigare în conformitate cu prevederile *Legii nr.55/2006* privind siguranța feroviară, denumită în continuare *Legea 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, denumit în continuare *Regulament de Investigare*.

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

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.1 alin.(2) din HG nr.716/02.09.2015 și art.48 alin.(1) din *Regulamentul de Investigare*, AGIFER, în cazul producerii de accidente sau anumitor 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.

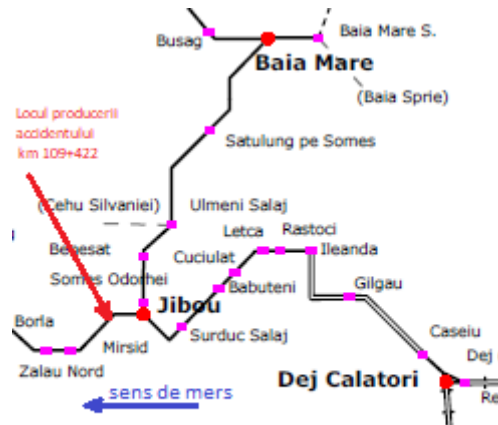
Având în vedere nota informativă a Revizoratului General de Siguranța Circulației din cadrul CNCF „CFR” SA, precum și fișa de avizare a Revizoratului Regional de Siguranța Circulației din cadrul Sucursalei Regionale de Căi Ferate Cluj, referitoare la accidentul feroviar produs la data de 19.01.2019, în jurul orei 17:40, în circulația trenului de călători nr.4456, aparținând operatorului de transport feroviar SNTFC „CFR Călători” SA, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Cluj, între stația CFR Jibou și halta de mișcare Mirșid, km 109+422, prin deraierea celui de-al treilea boghiu, în sensul de mers, de la automotorul ADH nr.1420, și luând în considerare faptul 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.

Prin Decizia nr.293, din data de 22.01.2019, a fost numită comisia de investigare compusă din personal aparținând AGIFER.

B. SUMMARY OF THE INVESTIGATION REPORT

Summary

On the 19th January 2019, at about 17:40 o'clock, in the running of the passenger train no.4456, got by the railway undertaking „CFR Călători” SA, in the railway county Cluj, between Jibou and Mirșid railway stations, non-electrified single-track line, km 109+422, the 3rd bogie of the diesel multiple unit ADH no.1420 derailed in the running direction.



The passenger train no.4456 (got by the railway undertaking SNTFC „CFR Călători” SA), consisting in the diesel multiple unit ADH 1420, was dispatched from the railway station Jibou to the railway station Zalău Nord.

This accident did not generate victims or injuries.

Following the accident notification, made in accordance with the provisions of the specific regulations, staff of Romanian Railway Investigation Agency - AGIFER, of Romanian Railway Safety Authority – ASFR, of the public railway infrastructure administrator CNCF „CFR” SA, of the railway undertaking SNTFC „CFR Călători” SA and of the Railway Police Salaj travelled to the accident site.

Causes

Causes and contributing factors

The direct cause of the accident was the climbing of gauge face of the curve exterior rail by the right wheel of the first axle, from the third bogie (in the train running direction), of the DMU ADH 1420, following the increase of the ratio between the guiding force and the load acting on this wheel, so exceeding the derailment stability limit.

The increase of the ratio between the guiding force and the load acting on this wheel happened following the serious load transfer of the right wheel from the first axle from the bogie no.3 (in the running direction) and the increase of the lateral force (guiding one) on this wheel.

Contributing factors:

- load transfer of the right wheel of the axle, that happened following the height of the air cushions, over the accepted quotas and of the mechanical clearances with values over the accepted limits;
- unsuitable technical condition of the track generated by the failures over the tolerances accepted for the cross level.

Underlying causes

1) violation of the art.30 from the *Guide of driver for the operation of the diesel multiple unit ADH11*, regarding the checking of the control of the height of the air cushions between the accepted limits and their adjustment;

2) violation of the art.50 from the *Guide of driver for the operation of the diesel multiple unit ADH11*, regarding the running with the secondary suspension with air cushions damaged, being impossible the adjustment in the nominal quotas of the air cushions;

3) violation of the provisions of point 3.1.from the Railway Norm NF 67-006:2011, approved by Order of Ministry of Transports and Infrastructure 315/2011, updated, regarding the withdrawal of the diesel multiple unit from service for its submission to planned repairs, it leading to the non-identification of the mechanical clearances with values over the accepted limits and of the air cushions with height over the accepted nominal quotas;

4) violation of the provisions of art.7.A.1. from „*Instruction of norms and tolerances for the construction and maintenance of the track for lines with standard gauge no.314/1989*”,regarding the values of tolerances of the prescribed cross level of a rail against the another one;

5) violation of the provisions of art.7.A.4. regarding the keeping between the tolerances of the track twist gradient;

6) violation of the provisions of point 4.1. from Chapter 4 „Norms of manpower and material consumption”, of „*Instruction for the lines maintenance no.300/1982*” regarding the provision with the norm of manpower for the manual current maintenance;

7) non-application of all provisions of the operational procedure code PO SMS 0-4.07 „Compliance with the technical specifications, standards and relevant requirements for whole life time of the lines in maintenance process”, part of the safety management system of CNCF „CFR” SA, regarding the sizing of the staff from the line district, in relation to the total works.

Root cause

- non-compliance with the requirement L.1 *from the Regulations 1158/2010* that stipulates that, *with reference to the relevant safety requirements for the type and amplitude of the operation, it should be procedures* within the SMS of the railway undertaking for:

(a) *identifying these requirements and updating relevant procedures to reflect changes made to them (change control*

management);

(b) *implementing them;*

(c) *monitoring compliance with them;*

(d) *taking actions when non-compliance is identified.*

in order to guarantee the identification, collection and quick listing of the relevant requirements included in the technical norms for each type of rolling stock and safety equipment, for the updating of the safety procedures and processes.

- non-meeting completely with the requirement L.2 *from the Regulations 1158/2010* that stipulates that *some procedures for the guarantee of the use of proper specific documents for the stipulated purposes should be* in the SMS of the railway undertaking;

- non-meeting with the requirement P1 *from the Regulations 1158/2010* that stipulates that *some procedures, for the guarantee that all the pertinent information are accurate, complete and coherent, easy to understand, updated properly and documented suitably, should be within the SMS* of the railway undertaking;

- lack, from the schedule of works of inspections Rz and R7 at the diesel multiple unit ADH11, of the checking and adjustment of the quotas regarding the air cushions;

- lack, from the schedule of works of inspection at the diesel multiple unit ADH11, of the weighing and adjustment of the wheels loads;

- lack, from the schedule of works of inspection at the diesel multiple unit ADH11, of the checking and adjustment of the mechanical clearances that can influence the load transfers between the wheels;
- lack, from the technical specification for accidental repair, of the provisions regarding the performance after the accidental repairs with the lifting of the multiple unit ADH11, of the weighing and adjustment of the mechanical clearances;
- non-identification of the danger and non-keeping under control of the risks resulted from the non-meeting with the tolerances accepted in operation for the track level crossing;

Severity level

According to the accident classification stipulated at art.7, paragraph (1), letter b from the *Investigation Regulations*, considering the activity where it happened, the event is classified like railway accident.

Safety recommendations

The derailment of the diesel multiple unit ADH 1420, composing the passenger train no.4456, happened following the unsuitable maintenance both of the diesel multiple unit and of the railway infrastructure.

This derailment happened following the existence of some failures at the air cushions on a overcant gradient of 1:96.

One also found out that, the operation staff had no complete, coherent and easy to understand information about the lines on which the checking of the height of the air cushions is accepted, regarding the running way when the air cushions are adjusted over the accepted nominal quotas and regarding the tasks of adjustment/setting of the air cushion height.

The investigation commission found the lack of some clear provisions in the procedures of the SMS of the railway undertaking, that assign the responsibilities for its own staff regarding the *relevant safety requirements*:

- (a) *identifying these requirements and updating relevant procedures to reflect changes made to them (change control management);*
- (b) *implementing them;*
- (c) *monitoring compliance with them;*
- (d) *taking actions when non-compliance is identified.*

The investigation commission also found the lack of some clear provisions in the procedures of the SMS of the railway undertaking, regarding the establishment of the responsibilities for its own staff, in order to guarantee the use of the specific documents suitable for the operation of the diesel multiple unit ADH11, the requirement *L.2 from the Regulations 1158/2010 not being completely met with*. So, there is no guarantee of the indication of the lines on which the checking and the adjustment of the air cushions are accepted, mentioning of the periodicity of checking and adjustment of the height of the air cushions, indicating the technical endowment and the documents in order to ensure the operation tracking.

The investigation commission found the lack of some clear provisions in the SMS procedures for the establishment of the responsibilities for its own staff, in order to guarantee that the pertinent information are accurate, complete, coherent, easy to understand, updated properly and documented suitably, so not being met completely the requirement P.1 from the Regulations 1158/2010. So, one did not guarantee the updating of the *Guide of driver for the operation of the multiple unit type ADH 11 and its supplement* with accurate, coherent and easy understand information, regarding the situation where the height of the air cushions is over the nominal quotas and the possibility of running in this case, regarding the situation where the checking of the height of the air cushions is made on a line meeting with the conditions for the slope and overcant and regarding the staff that has to perform the adjustment of the air cushions;

The investigation commission found failures in the *Technical Specification ST 28/2011*, concerning the checking/adjustment of the mechanical clearances from the air cushion height and the wheel loads, because these operations are performed either very seldom, or not at all. So, the technical parameters, that influence the load transfers between the diesel multiple unit wheels, are not properly kept under control, that could lead to the exceeding of the derailment stability limit.

We underline that the unsuitable working of the air cushion was the cause for the similar derailment of the diesel multiple unit ADH 1421, happened on the 28th February 2017, between Halmeu and Porumbesti railway stations, in the running of the passenger train no.4408. This type of diesel multiple unit was involved in the railway accident happened on the 16th May 2015, between Loamneş and Ocna Sibiului railway stations, in the running of the passenger train no.2568.

Considering these above mentioned, in order to reduce the risks of some similar accidents, the investigation commission recommends Romanian Railway Safety Authority – ASFR:

Safety recommendation no.1

To request the railway undertaking the revision of the SMS procedures that have to meet with the requirement L1 *from the Regulations 1158/2010*, adding clear provisions that establish the responsibilities for its own staff, in order to guarantee the performance of the activities for the quick identification, collection, listing, implementation and monitoring of the relevant safety requirements for each type of rolling stock;

Safety recommendation no.2

To request the railway undertaking the revision of the SMS procedures that have to meet with the requirement L.2 from the *Regulations 1158/2010*, adding clear provisions that establish the responsibilities for its own staff, in order to guarantee the performance of the activities for the identification/drafting and use of the suitable specific documents for each type of rolling stock;

Safety recommendation no.3

To request the railway undertaking the revision of the SMS procedures that have to meet with the requirement P1 from the *Regulations 1158/2010*, adding provisions that establish the responsibilities for its own staff, in order to guarantee the updating of the safety provisions for each type of rolling stock and safety equipment, and the information from the provisions be *accurate, complete, coherent and easy to understand*;

Safety recommendation no.4

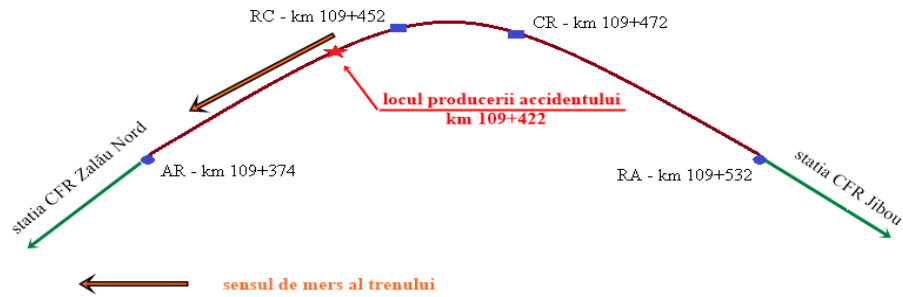
To request the railway undertaking and the economic operator that perform maintenance, *the* revision of the technical specification which cover planned inspections/accidental repairs by lifting, introducing some additional operations of checking/ adjustment of the height of the air cushions, of the mechanical clearances and loads on wheels, for keeping under control the load transfers between the wheels of the diesel multiple unit;

C. RAPORTUL DE INVESTIGARE

C.1. Descrierea accidentului

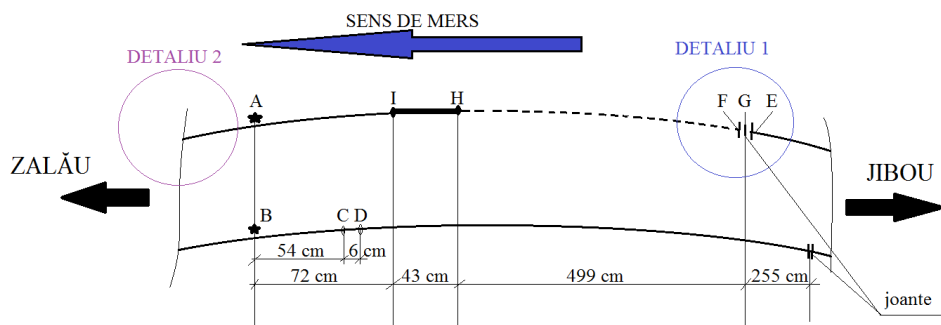
La data de 19.01.2019, trenul de călători nr.4456 (aparținând operatorului de transport feroviar SNTFC „CFR Călători” SA), compus din automotorul ADH 1420, a fost expedit din stația CFR Jibou și avea ca destinație stația CFR Zalău Nord.

Circulația feroviară între stația CFR Jibou și halta de mișcare Mirșid s-a realizat cu viteza maximă de 50 km/h – conform livretului de mers. Între stația CFR Jibou și halta de mișcare Mirșid, la km.109+422, la viteza de 46 km/h (conform IVMS), pe curba de racordare Lr.1=78 m, a unei curbe cu deviație stânga (în sensul de mers), s-a produs deraierea automotorului ADH 1420.



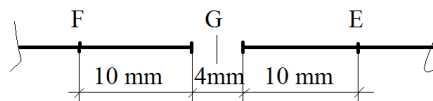
Deraierea s-a produs prin escaladarea flancului activ al ciupercii șinei firului exterior al curbei de către roata din partea dreaptă a primei osii, a celui de-al treilea boghiu, în sensul de mers al trenului, de la automotorul ADH 1420, urmată de căderea acesteia în exteriorul căii. Concomitent cu căderea acestei roți s-a produs și căderea roții corespunzătoare (din partea stânga) între firele căii.

Deraierea acestei osii a antrenat în deraiere și cealaltă osie a boghiului.



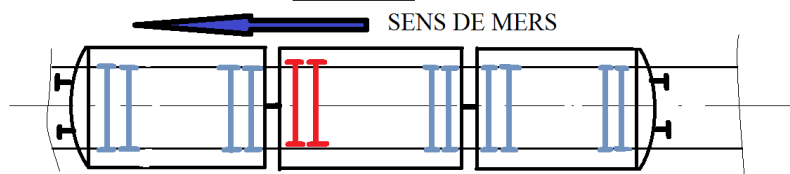
- A - urmă de cădere în exteriorul căii
- B - urmă de cădere în interiorul căii
- C, D - urme de coborâre pe partea activă a șinei, spre interiorul căii

DETALIU 1



- G - mijlocul rostului de dilatație (joantă)
- E, F - urme de escaladare a buzei roților pe flancul activ al șinei
- H - urmă de coborâre de pe partea superioară a ciupercii șinei pe partea laterală inactivă a șinei
- H-I - distanța pe care roata din dreapta freacă pe partea inactivă a ciupercii șinei

DETALIU 2



- roți nederaiate
- roți deraiate

Automotorul ADH 1420 a circulat cu cel de al treilea boghiu în stare deraiată aproximativ 132 m.

Ca urmare a acestui accident, circulația feroviară între stația CFR Jibou și halta de mișcare Mirșid a fost închisă de la data de 19.01.2019, ora 18:01 la data de 20.01.2019, ora 01:02.

Urmarea producerii acestui accident feroviar au fost anulate un număr de 5 trenuri de călători. Transportul călătorilor pe distanța Zalău – Jibou a fost asigurată cu mijloace auto.

În urma producerii accidentului nu au fost înregistrate victime sau persoane rănite.

C.2. Circumstanțele accidentului

C.2.1. Părțile implicate

Locul producerii accidentului este situat pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Cluj, pe secția de circulație Jibou – Zalău, între stația CFR Jibou și halta de mișcare Mirșid.

Infrastructura și suprastructura căii ferate pe care s-a produs accidentul feroviar sunt în administrarea CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională CF Cluj. Activitatea de întreținere a suprastructurii feroviare este efectuată de către personalul Districtului de linii Zalău, aparținând Secției L Dej.

Instalațiile de semnalizare, centralizare și bloc (SCB), între stația Jibou și halta de mișcare Mirșid, sunt în administrarea CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională CF Cluj și sunt întreținute de către salariați din cadrul Districtului CED Jibou, aparținând Secției CT Oradea.

Instalațiile de comunicații feroviare din stația CFR Jibou și din halta de mișcare Mirșid, sunt în administrarea CNCF „CFR” SA și sunt întreținute de salariații SC Telecomunicații CFR SA.

Instalația de comunicații feroviare de pe automotor este proprietatea operatorului de transport feroviar SNTFC „CFR Călători” SA și este întreținută de agenți economici autorizați ca furnizori feroviari.

Automotorul ADH 1420, care forma trenul de călători nr.4456, aparține operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA, iar activitatea de întreținere și efectuare a reviziilor planificate la această locomotivă este asigurată cu personal propriu al operatorului de transport feroviar de călători sau pe bază de contracte de prestări servicii cu operatori economici care dețin certificate pentru funcția de întreținere, emise de Autoritatea de Siguranță Feroviară Română – ASFR.

Personalul de locomotivă care a condus și a deservit automotorul ADH 1420, din data de 19.01.2019, aparține operatorului de transport feroviar de călători SNTFM „CFR Călători” SA.

C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului

Trenul de călători nr.4456 a fost compus din automotorul ADH 1420, având 12 de osii, 144 tone, masa necesară de frânat automat conform livretului de mers 122 t – în fapt 209 t, masa frânată de mână conform livretului de mers 22 t – în fapt 85 t și lungimea de 80 m.

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

C.2.3.1. Linii

Descrierea traseului căii

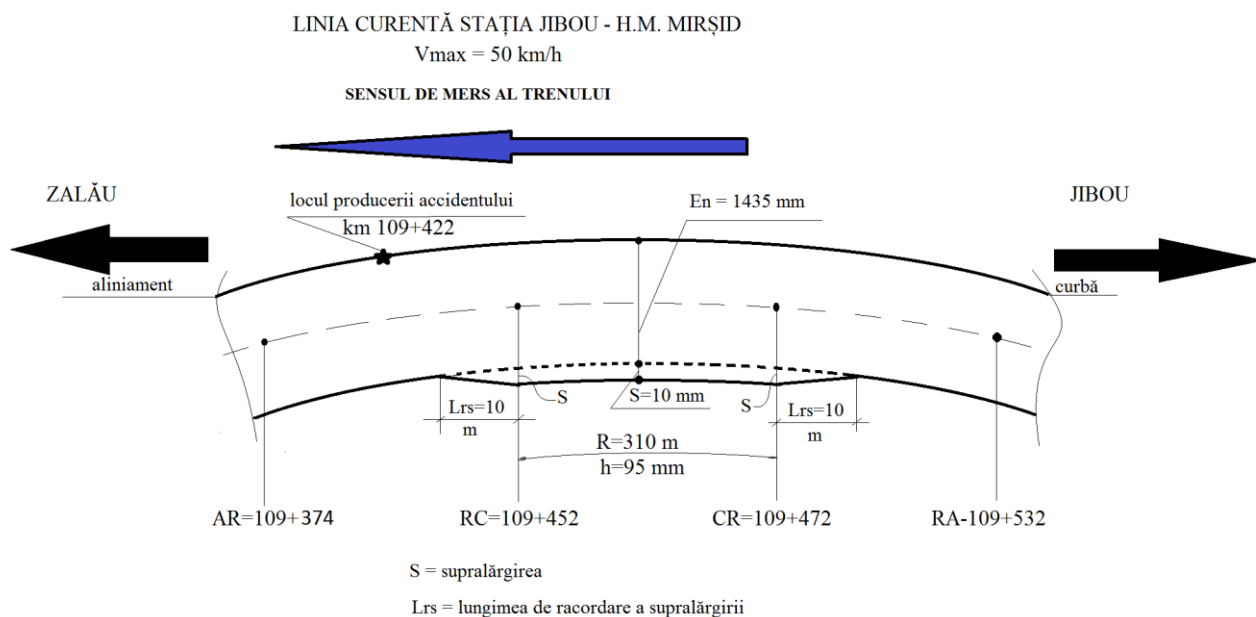
Proiecția în plan orizontal a traseului căii ferate corespunde unei grupări de curbe care este compusă din două curbe de sens contrar (curbă în „S”). Gruparea de curbe începe de la km 109+374 și se sfârșește la km 109+866.

Prima curbă este de deviație dreapta și are următoarele elemente geometrice: raza $R_1=310$ m, supraînălțarea $h_1=95$ mm, supralărgirea $s_1=10$ mm și săgeata $f_1=161$ mm. Punctele caracteristice ale acestei curbe sunt: A_1R_1 km 109+374, R_1C_1 km 109+452, C_1R_2 km 109+472 și R_2R_3 km 109+532. Această curbă se racordează cu aliniamentul anterior și curba cu deviație stânga prin intermediul curbelor de racordare $L_{r1}=78$ m și respectiv $L_{r2}=60$ m.

Cea de a doua curbă începe de la km 109+532 și se sfârșește la km 109+866 și este de deviație stânga. Această curbă este alcătuită din două curbe arc de cerc, racordate între ele cu o curbă parabolică $L_{r4}=60$ m, ale căror raze au valorile $R_2=530$ m și $R_3=605$ m. Înspre curba cu deviație dreapta (curba cu raza $R_1=310$ m) și înspre aliniamentul adiacent, această curbă se racordează prin intermediul a două curbe parabolice care au lungimile $L_{r3}=40$ m și respectiv $L_{r5}=86$ m. Valorile supraînălțărilor și săgeților corespunzătoare celor două curbe circulare cu deviație stânga sunt $h_2=40$

mm, $f_2=94$ mm, pentru curba cu raza $R_2=530$ m și $h_3=50$ mm, $f_3=83$ mm, pentru curba cu raza $R_3=605$ m, iar lungimile curbelor arc de cerc corespunzătoare celor două raze circulare sunt $L_{cc2}=94$ m și respectiv $L_{cc3}=83$ m.

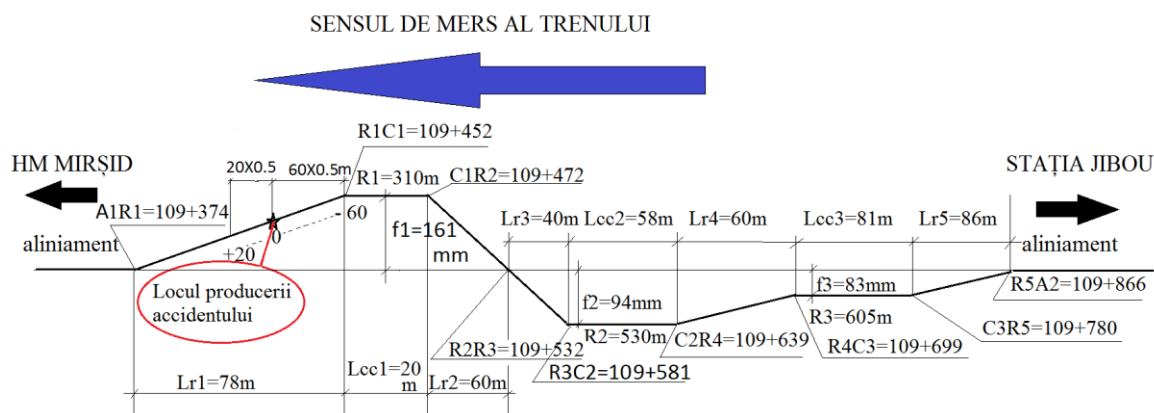
Punctele caracteristice ale curbei cu deviație stânga sunt: R_2R_3 km 109+532, R_3C_2 km 109+581, C_2R_4 km 109+639, R_4C_3 km 109+699, C_3R_5 km 109+780 și R_5A_2 km 109+866.



Elementele geometrice ale curbei pe care s-a produs deraierea

Trenul a circulat în sens invers kilometrării liniei, astfel că raportat la sensul de mers al trenului, curba în cuprinsul căreia s-a produs deraierea este cu deviație stânga.

Deraierea s-a produs în cuprinsul zonei în care curba are supraînălțarea prescrisă variabilă (curba de racordare Lr1, la km 109+422), prin escaladarea flancului activ al ciupercii șinei de pe firul exterior al curbei, de către roata din partea dreaptă (în sensul de mers) a primei osii, a celui de-al treilea boghiu al automotorului.



0 = pct.G (joanta din partea dreaptă în sens de mers)

-60...0...+20 puncte la echidistanțe de 0,5m în care au fost efectuate verificări ale geometriei căii

Profilul căii în secțiune transversală, în zona producerii accidentului este rambleu cu înălțimea de aproximativ 1 m.

Față de sensul de mers al trenului, traseul căii ferate în profilul longitudinal este în rampă, valoarea declivității fiind $\delta = 3\%$.

Descrierea suprastructurii căii

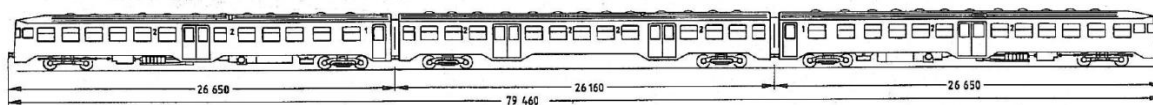
Suprastructura căii ferate pe zona producerii accidentului este cale cu joante, alcătuită din șine tip 49 cu lungimea de 30 m, care sunt montate pe traverse normale de lemn și de beton tip T18. Fixarea tălpii șinelor de plăcile metalice este realizată cu sistemul de prindere indirectă tip K. Prisma de piatră spartă era completă și parțial colmatată.

C.2.3.2. Instalații

În stația Jibou, instalația de centralizare electrodinamică CED este de tip CR 3, iar în halta de mișcare Mirșid este de tip CR 2. Între stația Jibou și halta de mișcare Mirșid, circulația trenurilor se face pe bază de bloc de linie automată (BLA).

C.2.3.3. Automotorul ADH 1420

Trenul de călători nr.4456, a fost compus din automotorul tip ADH nr.1420/1440 și vagonul intermediar nr.59-1420-5.



Caracteristicile tehnice ale automotorului ADH sunt următoarele:

Compunerea automotorului	vagon motor + vagon intermediar + vagon motor
Disponerea osiilor	B'-2 + 2-2 + 2-B'
Lungimea trenului automotor peste tampoane	79 460 mm (26 650 + 26 160 + 26 650)
Înălțimea maximă de la nivelul superior al șinei	4 360 mm
Lățimea maximă	2 800 mm
Distanța dintre pivoții boghiurilor a unei unități	19 000 mm
Distanța dintre axele osiilor boghiurilor a unei unități	2 500 mm
Diametrul roți motoare nouă/uzată	970/900 mm
Diametrul roții libere nouă/uzată	920/850 mm
Raza minimă a curbei 125 m	
Viteza maximă 120 Km/h	
Greutatea în serviciu fără călători	(43+38+43) 124 t
Greutatea în serviciu cu călători	(48+43+48) 139 t

Automotorul are două boghiuri motoare amplasate sub cabina de conducere a fiecărui vagon motor și patru boghiuri purtătoare. Pe fiecare cutie de osie este montată suspensia primară. Suspensia secundară este asigurată de 2 perne de aer amplasate central pe lonjeroanele boghiului. Pernele de aer au un sistem de reglare a presiunii în funcție de încărcarea vagonului, iar pentru amortizarea oscilațiilor și vibrațiilor sunt prevăzute amortizoare hidraulice.

C.2.4. Mijloace de comunicare

Comunicarea între personalul de locomotivă și impiegatul de mișcare din hm. Mirșid, s-a efectuat prin rețeaua de telefonie mobilă, stația radiotelefon din dotarea ADH 1420 nu avea emisie-recepție.

C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar

În urma avizării producerii acestui accident feroviar, avizare efectuată conform prevederilor reglementărilor specifice, la fața locului s-a deplasat personal din cadrul Agenției de Investigare Feroviară Română-AGIFER, Autorității de Siguranță Feroviară Română-ASFR, administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA, operatorului de transport feroviar SNTFC „CFR Călători” SA și al Poliției TF Sălaj.

C.3. Urmările accidentului

C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți

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

C.3.2. Pagube materiale

Din documentele transmise de către gestionarul de infrastructură feroviară publică și operatorul de transport feroviar de călători, implicați în producerea accidentului feroviar, valoarea totală estimativă a pagubelor, la momentul întocmirii prezentului raport, este de 3866 lei. În conformitate cu prevederile art.7(2) din *Regulament*, valoarea estimativă a pagubelor are rol doar în clasificarea accidentului feroviar.

C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar

Urmare a producerii accidentului linia curentă cuprinsă între stația Jibou și halta de mișcare Mirșid, a fost închisă începând cu ora 18:01, circulația fiind redeschisă începând cu ora 00:55, cu viteza de 15 km/h, între km 109+250 – 109+450 pentru trenurile de călători. În acest interval orar au fost anulate 5 trenuri, iar călătorii au fost transbordați cu mijloace auto.

Circulația trenurilor de marfă a fost permisă la lumina zilei, cu restricție de viteză de 15 km/h, între km 109+250 – 109+450.

La data de 20.01.2018, ora 13:20, s-a redeschis circulația feroviară cu viteza stabilită de 50 km/h.

C.4. Circumstanțe externe

La data de 19.01.2018, la ora producerii accidentului feroviar nu s-au înregistrat fenomene meteorologice care să perturbe circulația trenului, temperatura în aer era de -1°C, iar vizibilitatea bună.

C.5. Desfășurarea investigației

C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat

Rezumatul mărturiilor personalului administratorului de infrastructură

Deraierea s-a produs la km 109+422, pe curba de racordare (curbă cu deviație stânga în sensul de mers al trenului), la joanta din partea dreaptă, pe firul exterior al curbei.

Această joantă era decalată cu 2,5 m în sensul de mers al trenului, față de joanta din partea stângă, joanta firului interior, ceea ce a influențat valorile nivelului transversal.

Valorile măsurate la nivelul transversal al căii, constatate la măsurătorile efectuate imediat după producerea accidentului, pe porțiunea cu supraînălțare prescrisă variabilă (în zona km 109+422), nu se încadrau în toleranțele admise privind torsionarea căii

Ultima lucrare de reparație capitală a liniei curente dintre stația CFR Jibou și h.m. Mirșid a fost executată în anul 1998, iar ultima lucrare de reparație periodică a fost executată în anul 2015. În zona producerii accidentului (km 109+422), au fost executate lucrările de burare și ripare mecanizată a căii în anul 2015.

La data de 14.11.2018 s-au introdus 9 buc. traverse normale de lemn pe curba de la km 109+374 ÷ 109+532 (curba pe care s-a produs accidentul). Această lucrare a fost singura lucrare efectuată în cuprinsul curbei pe care s-a produs accidentul, în perioada 01.01.2017-19.02.2019 (data producerii accidentului). Datorită neasigurării resurselor pentru realizarea corespunzătoare a

mentenanței, înainte de producerea accidentului au fost înlocuite numai o parte din traversele necorespunzătoare în zona km 109+500.

Referitor la starea materialelor care compun sistemul de fixare a șinei de plăcile metalice și starea plăcilor metalice la traversele T18, pe curba de racordare unde s-a produs accidentul:

- datorită solicitărilor transmise de materialul rulant au apărut uzuri ale materialului de prindere de 2-3 mm, la talpa superioară a cleștelui și la rebordul plăcilor metalice. Piulița nu este înfiletată până la capăt, fiind înțepenită datorită ruginii, nu apasă pe inelul resort, iar cleștele nu apasă pe talpa șinei;

- strângerea șuruburilor verticale și înlocuirea celor uzate a fost programată cu ocazia reparației periodice planificată în anul 2019.

Referitor la înregistrarea și remedierea defectelor geometriei liniei:

- din cauza numărului redus de personal nu se pot efectua toate lucrările de întreținere la termenele prevăzute de instrucțiile în vigoare, astfel defectele de gradul 3 și mai mare, constatate cu ocazia verificării liniei curente cu vagonul de măsurat cale, nu se pot remedia la termenele prevăzute de instrucții;

Referitor la realizarea reviziilor tehnice ale căii între stația CFR Jibou și hm Mirșid:

- cu ocazia efectuării reviziilor tehnice ale căii și a reviziilor programate conform instrucțiilor și reglementărilor specifice mentenanței feroviare, înainte de producerea accidentului, pe linia curentă dintre stația CFR Jibou și hm. Mirșid, între km 109+374÷109+532 (curba pe care s-a produs deraierea), nu s-au constatat deficiențe care puteau pune în pericol siguranța circulației;

- din cauza existenței a numai 2 revizori de cale autorizați, pe una dintre distanțele de revizie (din 3 sectoare de revizie ale districtului), revizia tehnică a căii este efectuată de șeful de echipă, iar lucrările de linie se execută sub conducerea șefului de district;

- la momentul producerii accidentului districtul de întreținere liniei avea în subordine 3 echipe, iar activitatea de revizie tehnică a căii se efectua pe 3 sectoare de revizie;

- la data producerii accidentului feroviar, mentenanța liniilor și aparatelor de cale de pe raza de activitate a acestui district era asigurată de 1 șef de echipă, 2 revizori de cale și 8 meseriași de cale.

Rezumatul mărturiilor personalului operatorului de transport feroviar

- nu știe în ce măsură linia pe care era staționat automotorul, îndeplinea cerințele prescrise privind declivitatea și supraînălțarea, pentru a se verifica penele de aer ;

- verificarea pernelor de aer de la automotor, o face fără a ține cont de declivitatea și supraînălțarea liniei pe care este staționat automotorul;

- nu sunt cunoscuți de către personalul de tracțiune parametrii liniei privind declivitatea și supraînălțarea;

- în cazul în care înălțimea pernelor este peste cotele admise, se face comandă de lucru către personalul de reparații în vederea efectuării reglajului, întrucât ei sunt responsabili cu acest reglaj;

- niciodată nu a găsit perne de aer cu înălțimea peste cotele admise;

- este posibil că a văzut pernele la înălțimea corectă, dar ele să fi fost de fapt dereglate, pentru că verificarea s-a făcut pe o linie cu declivitate și înălțare diferite de 0;

- crede că o defecțiune la pernele de aer, poate fi un factor care să contribuie la producerea deraierii, în combinație cu alți factori;

- sarcina privind verificarea înălțimii o are personalul de exploatare iar sarcina privind reglajul o are personalul de reparații;

- nu sunt nominalizate liniile din depou, care îndeplinesc cerințele prescrise privind declivitatea și supraînălțarea, pentru a se verifica înălțimea pernelor de aer;

- nu se cunoaște situația reală privind declivitatea și supraînălțarea liniilor din depou, întrucât nu există evidențe actualizate;

- nu există evidențe scrise, în care să fie confirmată verificarea și reglajul înălțimii pernelor de aer, în exploatare;

- crede că pernele de aer dereglate, pot fi un factor care să contribuie la producerea deraierii;

Rezumatul mărturiilor personalului de la SCRL „CFR SCRL Braşov” SA;

- consideră că este o omisiune faptul că, la reviziile tehnice de tip RZ și R7, nu este prevăzută operațiunea de verificare/reglaj a înălțimii pernelor de aer. Consideră că specificația tehnică ar trebui completată în acest sens;

- consideră că verificarea înălțimii pernelor de aer ar trebui făcută la fiecare luare în primire a automotorului, în parcurs și la cap de secție;

- crede că pernele de aer dereglate, pot fi un factor care să contribuie la producerea deraierii;

- consideră că este necesară includerea în specificațiile tehnice, a verificării/reglajului tuturor jocurilor mecanice care au fost omise, cu ocazia reviziei R2 și după reparațiile cu ridicare;

- consideră că este necesară cântărirea/reglajului sarcinii pe roată, după ce se face o reparație la suspensie sau reparație accidentală cu ridicare ;

- consideră că este necesară completarea specificației tehnice cu operațiuni de cântărire a sarcinii pe roți;

C.5.2. Sistemul de management al siguranței

A. Sistemul de management al siguranței la nivelul administratorului infrastructurii feroviare publice

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

- Autorizației de Siguranță – Partea A cu nr. de identificare ASA09002 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, a confirmat acceptarea sistemului de management al siguranței al gestionarului de infrastructură feroviară;
- Autorizației de Siguranță – Partea B cu nr. de identificare ASB15003 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, 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.

Întrucât, din verificările și măsurările efectuate asupra stării liniei au rezultat neconformități privind desfășurarea lucrărilor de mentenanță, comisia de investigare a verificat dacă sistemul de management al siguranței al CNCF „CFR” SA dispune de proceduri pentru a garanta că întreținerea este efectuată în conformitate cu cerințele relevante. În urma acestor verificări a fost constatat faptul că, pentru a îndeplini aceste cerințe, administratorul infrastructurii feroviare publice a întocmit și difuzat celor interesați Procedura Operațională cod PO SMS 0-4.07 „Respectarea specificațiilor tehnice, standardelor și cerințelor relevante pe întreg ciclul de viață a liniilor în procesul de întreținere”.

Analizarea de către comisia de investigare a documentelor prezentate de către secția de întreținere linii, a scos în evidență faptul că, pentru subunitatea responsabilă cu mentenanța infrastructurii feroviare aferentă liniei curente Jibou-Mirșid, nu au fost aplicate prevederile codului de practică „*Instrucția de întreținere a liniilor ferate nr.300/2003*”, referitoare la dimensionarea numărului de posturi pentru personalul muncitor, în raport cu volumul lucrărilor de întreținere și reparații.

Din documentele solicitate administratorului de infrastructură, referitoare la dimensionarea Districtului L Zalău (subunitatea responsabilă cu mentenanța infrastructurii feroviare) pe raza căruia s-a produs accidentul feroviar, a rezultat că:

- districtul de linii avea în subordine 3 echipe de întreținere linii, iar revizia tehnică a liniei se efectua pe 3 sectoare de revizie;

- districtul de linii avea în întreținere 44.188 km convenționali, din care 26,051 km linii curente și 10,976 km linii din stații. Numărul de aparate de cale pe care acest district le avea în întreținere este de 72 aparate de cale simple;

- 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;
- 2 revizori de cale;
- 8 meseriași întreținere cale;

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 Zalău a rezultat că, numărul de meseriași întreținere cale necesari pentru întreținerea liniilor și aparatelor de cale ferată aferente districtului trebuie să fie de 32 meseriași întreținere cale. La data producerii accidentului districtul de linii avea angajați un număr de 8 meseriași întreținere cale.

Numărul redus al personalului muncitor, pentru executarea lucrărilor de întreținere și reparare a căii și lipsa unei dotări tehnice adecvate, au constituit motivele pentru care șeful de district nu a putut 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).

Comisia concluzionează 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 cu implicații directe în deraierea trenurilor.

Evidența pericolelor

La nivelul Sucursalei Regionale de Căi Ferate Cluj, este întocmit Registrul de evidență a pericolelor, în conformitate cu prevederile REGULAMENTUL (UE) NR. 402/2013 privind metoda comună de siguranță pentru evaluarea riscurilor.

Comisia de investigare a constatat că la data producerii accidentului, nu erau identificate pericolele și evaluate riscurile rezultate din nerespectarea toleranțelor admise în exploatare pentru nivelul transversal al căii ferate;

În urma verificărilor efectuate, comisia de investigare a constatat că în timpul desfășurării investigației, Sucursala Regională CF Cluj aplicând procedura operațională cod PO.SMS 0-4.37 „*Revizuirea periodică a sistemului de management al siguranței*”, a identificat pericolele menționate mai sus și a luat măsuri de completare în *Registrul de evidența pericolelor*, pentru:

- nerespectarea toleranțelor admise în exploatare pentru ecartamentul, nivelul și poziția în plan, a căii ferate, inclusiv pe poduri și tuneluri, atât în aliniamente cât și în curbe, stabilite prin acte normative și reglementări specifice, ținându-se seama de elementele geometrice nominale și de viteză;

În concluzie, comisia de investigare consideră că, neidentificarea pericolelor menționate mai sus și neținerea sub control a riscurilor rezultate din acestea, a contribuit la producerea accidentului investigat.

B. Sistemul de management al siguranței la nivelul operatorului de transport

C.5.2.2.1 Generalități

La momentul producerii accidentului feroviar, SNTFC „CFR Călători” SA în calitate de operator de transport feroviar 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 (cu modificările și completările ulterioare) privind acordarea certificatului de siguranță în vederea efectuării serviciilor de transport feroviar pe căile ferate din România, aflându-se în posesia următoarelor documente privind sistemul propriu de management al siguranței feroviare:

- Certificatului de Siguranță – Partea A cu nr. de identificare RO1120170021, valabil până la data de 10.11.2019 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al operatorului de transport feroviar;
- Certificatului de Siguranță - Partea B cu nr. de identificare RO1220170104, valabil până la data de 10.11.2019 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, confirmă acceptarea dispozițiilor adoptate de întreprinderea feroviară pentru îndeplinirea cerințelor specifice necesare pentru funcționarea în siguranță pe rețeaua relevantă în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și cu legislația națională aplicabilă.

C.5.2.2.2. Procedurile din cadrul SMS și felul în care acestea îndeplinesc cerințele din Regulamentul UE nr.1158/2010 – Anexa II

Îndeplinirea cerinței L.1 din Regulamentul 1158/2010 – privitoare la existența , în ceea ce privește cerințele de siguranță relevante pentru tipul și amploarea operațiunilor, a unor proceduri:

(a) de identificare a acestor cerințe și de actualizare a procedurilor relevante pentru a reflecta schimbările care le sunt aduse (managementul controlului schimbărilor);

(b) de implementare a acestor cerințe;

(c) de monitorizare a respectării lor;

(d) pentru luarea de măsuri în cazul în care se observă nerespectarea acestor cerințe.

Pentru conducerea și deservirea automotoarelor ADH11, este utilizat *Îndrumătorul mecanicului pentru exploatarea automotoarelor tip ADH11*.

Acest *Îndrumător* conține atât cerințe privitoare la asigurarea confortului pasagerilor, cum ar fi deservirea instalației de climatizare-încălzire pentru saloane cât și cerințe de siguranță relevante, cum ar fi prescripții de verificare a înălțimii pernelor de aer de la suspensie, respectiv prescripții de circulație în caz de avarie a suspensiei secundare cu pernă de aer.

Comisia de investigare a verificat dacă cerințele de siguranță relevante conținute de *Îndrumătorul mecanicului pentru exploatarea automotoarelor tip ADH11*, au fost identificate, implementate și monitorizate, potrivit cerinței L1 din *Regulamentul 1158/2010*. În urma verificărilor făcute, comisia de investigare a constatat că nu au fost desfășurate activitățile de identificare, implementare și monitorizare a cerințelor de siguranță relevante, contrar celor stabilite prin cerința L1 din *Regulamentul 1158/2010*.

Potrivit documentului *SNTFC - CORELAȚIE privind conformitatea sistemului de management al siguranței feroviare cu cerințele Regulamentului(UE) nr. 1158/2010 – anexa II* , valabil la data producerii accidentului, este nominalizată o procedură care ar trebui să răspundă la cerința *L.1 din Regulamentul 1158/2010*. Procedura nominalizată este *PO-0-7.1-14 – Planificarea Reviziilor și Reparațiilor la Locomotive, Automotoare și Rame Electrice aparținând SNTFC ”CFR Călători”*.

După analizarea procedurii nominalizate, comisia de investigare a constatat însă că din ea lipsesc prevederi de identificare, de implementare și monitorizare a cerințelor de siguranță relevante, conținute în manuale de utilizare de tipul *Îndrumătorului mecanicului pentru exploatarea automotoarelor tip ADH11*

Astfel, din procedurile menționate anterior, lipsesc prevederi privind distribuția responsabilităților către personalul propriu, care ar fi trebuit să desfășoare activitățile :

- (a) de identificare a acestor cerințe și de actualizare a procedurilor relevante pentru a reflecta schimbările care le sunt aduse (managementul controlului schimbărilor);
- (b) de implementare a acestor cerințe;
- (c) de monitorizare a respectării lor;
- (d) pentru luarea de măsuri în cazul în care se observă nerespectarea acestor cerințe.

Potrivit documentului *O Abordare Sistemică-Ghid de aplicare pentru proiectarea și implementarea unui sistem de management al siguranței feroviare*– emis de Agenția Europeană a Căilor Ferate, este esențial ca toate procedurile și procesele de siguranță ale SMS să respecte cadrul de reglementare și să fie actualizate pentru a ține seama de orice modificare sau completare. Pentru a garanta acest lucru, un sistem de management al siguranței ar trebui să utilizeze un proces/o procedură pentru identificarea rapidă, colectarea și listarea cerințelor relevante incluse în STI, normele naționale în materie de siguranță, normele tehnice și normele/procedurile interne pentru fiecare tip de material rulant și echipamentele de siguranță. Modificările/completările din acest cadru de reglementare ar trebui identificate și recunoscute rapid.

Îndeplinirea cerinței L.2 din Regulamentul 1158/2010 – privitoare la existența procedurilor pentru a garanta că se utilizează personalul, documentele specifice, echipamentul și materialul rulant adecvate, în scopurile prevăzute.

În *Îndrumătorul mecanicului pentru exploatarea automotoarelor tip ADH11*, este prevăzut la Capitolul 2 art. 30 alin.1, faptul că se face verificarea și ajustarea înălțimii pernelor de aer, pe linii care sunt în palier și fără supraînălțare. La Capitolul 8 art. 50 din același *Îndrumător*, este prevăzut că *imposibilitatea reglării în cotele nominale a pernelor de aer*, este considerată avarie iar circulația automotorului se face cu maxim 70 km/h, *numai după izolarea pernelor de aer la ambele boghiuri*.

În cursul desfășurării investigației, comisia de investigare a constatat că pentru automotoarele ADH 11, operațiunile care trebuie executate de către personalul de locomotivă, în vederea verificării și reglajului înălțimii pernelor de aer de la suspensie, nu sunt reglementate suficient și nu sunt emise documentele specifice, deoarece:

- nu sunt normați pentru personalul de exploatare, timpii tehnologici necesari pentru verificarea/reglajul înălțimii pernelor de aer cu ocazia punerii în serviciu a automotorului;
- nu sunt indicate/nominalizate liniile (locațiile) care sunt în palier și fără supraînălțare, pe care este admis să se facă verificarea și reglajul pernelor de aer ;
- nu este indicată periodicitatea cu care se face verificarea și reglajul pernelor de aer;
- nu este indicată dotarea tehnică necesară pentru ca personalul să facă verificarea și reglajul pernelor de aer;
- nu sunt indicate documentele și modalitatea în care se face înscrierea faptului că verificare și reglajul s-au efectuat iar penele de aer corespund normelor de siguranță;

Potrivit documentului *SNTFC - CORELAȚIE privind conformitatea sistemului de management al siguranței feroviare cu cerințele Regulamentului(UE) nr. 1158/2010 – anexa II* , valabil la data producerii accidentului, sunt nominalizate o serie de proceduri care ar trebui să răspundă la cerința L.2 din Regulamentul 1158/2010 - *Există proceduri pentru a garanta că se utilizează personalul, documentele specifice, echipamentul și materialul rulant adecvate, în scopurile prevăzute.*

Procedurile nominalizate sunt:

Examinarea medicală și psihologică a personalului cu atribuții în siguranța – PO-0-7.1.4-01

Examinarea medicală de medicina muncii - PO-0-7.1.4-02

Obținerea și vizarea periodică/prelungirea valabilității autorizațiilor, agrementelor și atestatelor AFER PO-0-7.2.1-01

Infrastructura – PS 7.1.3

Întocmirea turnusului grafic pentru locomotive și personalul de locomotivă – PO-0.8.1-07
Monitorizarea serviciului continuu maxim admis pe locomotive și a timpului de conducere efectivă a locomotivei – PO-0-7.2.1.-01

După analizarea procedurilor nominalizate, comisia de investigare a constatat însă că din ele lipsesc prevederi pentru a garanta că se utilizează documente specifice adecvate și echipament adecvat, în scopul conducerii și deservirii locomotivelor/automotoarelor ADH 11.

Astfel, din procedurile menționate anterior, lipsesc prevederi privind distribuția responsabilităților către personalul propriu, care ar fi trebuit să desfășoare activități privind:

- nominalizarea liniilor, care îndeplinesc condițiile tehnice pentru a se face verificarea și reglajul pernelor de aer în exploatare;
- stabilirea periodicității cu care se face verificarea și reglajul pernelor de aer în exploatare;
- indicarea dotării tehnice necesare pentru ca personalul de locomotivă să facă verificarea și reglajul pernelor de aer în exploatare;
- indicarea documentelor și modalității în care se face înscrierea faptului că verificarea și reglajul s-au efectuat în exploatare iar pernele de aer corespund normelor de siguranță;

Îndeplinirea cerinței P.1 din Regulamentul 1158/2010– *Existența procedurilor pentru a garanta că toate informațiile pertinente sunt precise, complete, coerente, ușor de înțeles, actualizate în mod adecvat și documentate în mod corespunzător.*

Comisia de investigare a identificat *manualul tehnic, privitor la conducerea și deservirea automotoarelor ADH 11*, acesta fiind *Îndrumătorul mecanicului pentru exploatarea automotoarelor tip ADH11 – ediția august 2011*.

În *Îndrumătorul mecanicului pentru exploatarea automotoarelor tip ADH11*, este prevăzut la Capitolul 2 art. 30 alin.1, faptul că se face verificarea și ajustarea înălțimii pernelor de aer, pe linii care sunt în palier și fără supraînălțare. La Capitolul 8 art. 50 din același *Îndrumător*, este prevăzut că *imposibilitatea reglării în cotele nominale a pernelor de aer*, este considerată avarie iar circulația automotorului se face cu viteza maximă de 70 km/h, *numai după izolarea pernelor de aer la ambele boghiuri*. Nu sunt cuprinse însă în *Îndrumător*, precizări explicite privind situația în care *reglarea se poate face dar înălțimea pernelor de aer este peste cotele nominale*, precum și modul în care se poate face sau este interzisă circulația în acest caz.

Ținând cont de cele două prevederi din *Îndrumător* menționate anterior, comisia de investigare concluzionează că, din *punct de vedere al siguranței rulării* automotorului:

- circulația în cazul în care *înălțimea pernelor de aer este peste cotele nominale*, prezintă *aceleași riscuri ca circulația în cazul în care se manifestă imposibilitatea reglării în cotele nominale a pernelor de aer*. Astfel în situația în care *înălțimea pernelor de aer este peste cotele nominale*, automotorul poate circula numai în regim de avarie iar circulația automotorului se face cu viteza maximă de 70 km/h, *numai după izolarea pernelor de aer la ambele boghiuri*;

-în situația în care verificarea înălțimii pernelor de aer este făcută pe o linie care nu îndeplinește condițiile privind declivitatea și supraînălțarea, rezultatul verificării este irelevant;

Totodată, comisia de investigare a constatat următoarele:

- lipsește din *Îndrumător* precizarea că înălțimea peste cotele admise a pernelor de aer de la suspensie, este o situație ce poate pune în pericol siguranța feroviară;
- operațiunea de reglaj a pernelor de aer este menționată sub o formă care induce faptul că aceasta este opțională : *”Dacă ridicarea nu este în limite se poate ajusta înălțimea pernei”*;
- sunt omise din *Îndrumător*, precizări explicite privind situația în care *înălțimea pernelor de aer este peste cotele nominale* și modul în care se poate face circulația în acest caz;
- sunt omise din *Îndrumător*, precizări explicite privind situația în care *verificarea înălțimii pernelor de aer este făcută pe o linie care nu îndeplinește condițiile privind declivitatea și supraînălțarea*, și modul de procedare în această situație;

- sunt omise din *Îndrumător*, precizări explicite privind durata maxima de timp sau parcursul pe care îl poate face automotorul, între două verificări succesive ale înălțimii pernelor de aer, efectuate în mod *instrucțional*;
- sunt omise din *Îndrumător*, precizări explicite privind personalul care trebuie să facă operațiunea de verificare a *înălțimii pernelor de aer* ;
- sunt omise din *Îndrumător*, precizări explicite privind personalul care trebuie să facă operațiunea de reglaj a *înălțimii pernelor de aer*;

De asemenea, comisia de investigare a constatat că în cazul *Îndrumătorului*, lipsește un ordin de punere în aplicare și o dată calendaristică de la care le intră în vigoare.

Potrivit documentului *SNTFC - CORELAȚIE privind conformitatea sistemului de management al siguranței feroviare cu cerințele Regulamentului(UE) nr. 1158/2010 – anexa II* , sunt nominalizate o serie de proceduri care ar trebui să răspundă la cerința *P.1 din Regulamentul 1158/2010 - Există proceduri pentru a garanta că toate informațiile pertinente sunt precise, complete, coerente, ușor de înțeles, actualizate în mod adecvat și documentate în mod corespunzător.*

Procedurile nominalizate sunt:

- *Controlul înregistrărilor – PGS 4.2.4;*
- *Controlul informațiilor documentate – PGS 7.5.*

După analizarea procedurilor *Controlul înregistrărilor - PGS – 4.2.4* și *Controlul informațiilor documentate – PGS 7.5.*, comisia de investigare a constatat că nici una dintre cele două proceduri nu conține prevederi pentru a garanta că informațiile operaționale pentru conducerea și deservirea locomotivelor/automotoarelor, sunt precise, complete, coerente și ușor de înțeles.

Astfel, din procedurile menționate anterior, lipsesc prevederi privind distribuția responsabilităților către personalul propriu, care ar fi trebuit să desfășoare activități privind *actualizarea Îndrumătorului* astfel încât personalul de locomotivă să înțeleagă ușor și cu precizie următoarele:

- cazul în care *înălțimea pernelor de aer este peste cotele nominale*, este similar cu cazul în care se manifestă *imposibilității reglării în cotele nominale a pernelor de aer*, iar automotorul poate circula numai în regim de avarie, circulația automotorului se face cu maxim 70 km/h, *numai după izolarea pernelor de aer la ambele boghiuri;*
- în situația în care verificarea înălțimii pernelor de aer este făcută pe o linie care nu îndeplinește condițiile privind declivitatea și supraînălțarea, rezultatul verificării este irelevant;
- care este durata maximă de timp sau parcursul pe care-l poate parcurge automotorul, între două verificări succesive ale înălțimii pernelor de aer, efectuate în mod *instrucțional*;
- care este personalul responsabil cu operațiunea de verificare a *înălțimii pernelor de aer* ;
- care este personalul responsabil cu operațiunea de *reglaj a înălțimii pernelor de aer*;

Potrivit documentului „*O Abordare Sistemică-Ghid de aplicare pentru proiectarea și implementarea unui sistem de management al siguranței feroviare*” – emis de Agenția Europeană a Căilor Ferate, măsurile privind controlul informațiilor de siguranță vitale sunt importante pentru menținerea și îmbunătățirea performanței de siguranță în cadrul unei organizații. Disponibilitatea informațiilor corecte permite conștientizarea și adoptarea în mod prompt și eficient a unor măsuri corective. Există mai multe tipuri de informații care trebuie gestionate, al căror grad de importanță diferă în ceea ce privește exploatarea, printre care se află informații/documentele operaționale permanente precum regulamentele sau instrucțiunile, dispozițiile privind siguranța, etc. În principiu, organizațiile ar trebui să asigure faptul că informațiile operaționale cheie sunt:

- pertinente și valabile;
- corecte;
- complete;
- actualizate corespunzător;
- verificate;

- consecvente și ușor de înțeles;
- personalul este informat despre existența lor înainte să fie aplicate.

Respectarea de către SNTFC „CFR Călători” SA a cerințelor de siguranță, la achiziționarea serviciilor de întreținere locomotive/automotoare. Cadru de reglementare valabil la data de 19.01.2019

Certificatul de siguranță deținut în prezent de SNTFC „CFR Călători” SA în calitate de operator de transport feroviar, a fost obținut în temeiul *Regulamentului UE 1158/2010*.

La art.3(3) din *REGULAMENTUL (UE) NR. 1158/2010 AL COMISIEI* este prevăzut că produsele furnizate de furnizori întreprinderilor feroviare sunt conforme cu cerințele de siguranță în cazul în care contractanții, furnizorii sau produsele sunt certificate în conformitate cu sistemele de certificare stabilite în temeiul legislației Uniunii pentru furnizarea acestor produse.

În cazul serviciilor de întreținere a locomotivelor, acestea sunt furnizate de SC SCRL SA , care deține un Certificat obținut în baza unui **sistem de certificare** reglementat prin OMT 635/2015. Acest sistem de certificare respectă cerințele Uniunii pentru că este întocmit pe principiile prevăzute în Regulamentul (UE) [nr. 445/2011](#), acesta fiind corelat cu *Regulamentul UE 765 / 2008*.

În calitate de operator economic ce desfășoară activități conexe și adiacente transportului feroviar, la data producerii accidentului, SCRL „CFR SCRL Brașov” SA deținea *Certificat pentru Funcții de Întreținere*, cu număr de referință intern NNI RO/FIV/L/0017/0011, care confirmă acceptarea sistemului de întreținere, în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și OMT 635/2015 emis la data de 07.06.2017 cu valabilitate 06.06.2019.

În Anexa nr.1 de la *Certificat* avea specificat domeniul de întreținere pentru tipul de vehicul feroviar ADH 11, în vederea efectuării următoarelor tipuri de revizii planificate: Rz, R7, RT, R1, R2 și pentru Reparații accidentale .

SC „CFR-SCRL Brașov” SA, are emisă Specificația Tehnică ST 28/2011 pentru efectuarea reviziilor planificate la automotorul ADH11.

În concluzie, ținând cont că OMT 635/2015, *este un sistem de certificare* stabilit în temeiul legislației Uniunii, fiind astfel respectate cerințele art.3(3) din *REGULAMENTUL (UE) NR. 1158/2010*, comisia de investigare concluzionează că SNTFC „CFR Călători” SA îndeplinește cerințele de siguranță, la achiziționarea serviciilor de întreținere locomotive/automotoare.

C.5.2.2.4. Respectarea de către SNTFC „CFR Călători” SA a cerințelor din OMT 290 /2000

Cu toate că OMT 290 /2000 nu a fost modificat sau abrogat explicit, SNTFC „CFR Călători” SA procedează în mod diferit decât prevede acest Ordin. În urma analizei acestei situații, comisia de investigare a tras concluziile prezentate în continuare.

OMT 290/200 are ca obiect toate produsele, ansamblurile, subansamblurile, piesele componente, precum și lucrările și serviciile din domeniul feroviar. Astfel sunt vizate de acest Ordin, începând de la componente cu impact în siguranță, cum ar fi osii montate pentru vagoane, până la servicii destinate confortului, cum ar fi serviciile de salubritate a stațiilor de cale ferată.

Dispozițiile din interiorul *OMT 290/2000* care au ca obiect serviciile destinate întreținerii locomotivelor și vagoanelor de călători, au devenit **contradictorii** cu dispozițiile din

REGULAMENTUL (UE) NR. 1158/2010 și cele din OMT 635/2015, privind certificarea entităților responsabile cu întreținerea locomotivelor și vagoanelor de călători.

Astfel:

- art.1 și art.7 din *OMT 290/2000* dispun că achizitorul, solicită operatorilor economici să dețină autorizație de furnizor feroviar emisă de către AFER - organism desemnat de către Ministerul Transporturilor. Autorizarea operatorilor economici ca furnizori feroviari se face conform normelor din *OMT 290/2000*;

este în contradicție cu:

- art.3(3) din *REGULAMENTUL (UE) NR. 1158/2010* care prevede că pentru serviciile furnizate de furnizori întreprinderilor feroviare, furnizorii sunt certificați în conformitate cu sistemele de certificare stabilite în temeiul legislației Uniunii;
- art. 3 din *OMT 635/2015* care prevede că autorizațiile de furnizor feroviar își pierd valabilitatea după 1 an de la apariția Ordinului;

Întrucât *REGULAMENTUL (UE) NR. 1158/2010* și *OMT 635/2015* sunt acte normativ ulterioare și/sau de nivel superior față de *OMT 290/2000*, intervine **modificarea sau completarea implicită** a prevederilor din interiorul *OMT 290/2000*, prevederi care sunt în contradicție cu prevederile *REGULAMENTULUI (UE) NR. 1158/2010* și *OMT 635/2015* .

Acest tip de eveniment legislativ implicit, intervine conform dispozițiilor art.67(1) din *Legea 24/2000 privind normele de tehnică legislativă*. Astfel, organul de aplicare înțelege implicit că, în mod tacit, legiuitorul a dorit să scoată din vigoare vechea reglementare.

În concluzie, serviciile destinate întreținerii locomotivelor și vagoanelor de călători nu mai fac obiectul de reglementare al OMT 290/2000.

Chiar dacă au intervenit evenimente legislative implicite, **pentru a evita aplicarea contradictorie a anumitor acte normative** este necesară adoptarea unor acte normative exprese de modificare, completare sau abrogare.

În cazul accidentului feroviar produs la data de 24.09.2017, în stația CFR Dej Călători, prin deraierea locomotivei EA 546 și a celor șase vagoane din compunerea trenului, comisia de investigare a concluzionat că , în ceea ce privește *OMT 290/2000*, există situații echivoce privind aplicabilitatea acestui Ordin. Astfel comisia de investigare a evidențiat pentru respectivul caz, faptul că: *”Prevederile, aplicabile în prezent, referitoare la mentenanța liniilor interoperabile, nu au rolul de a stabili, fără echivoc, cazurile în care se impune existența certificatelor de conformitate CE și a cazurilor în care admiterea produselor feroviare se face cu aplicarea prevederilor OMT 290/2000.”*

Tot în acel caz, comisia de investigare a emis o recomandare de siguranță care evidențiază necesitatea clarificării cadrului legislativ privitor la furnizorii produselor/serviciilor cu impact în siguranța feroviară: *”Cuprinderea în documentele proprii (ghiduri, îndrumătoare, etc.), sau prin orice alte mijloace care să conducă la respectarea acestora de către actori, informațiile necesare clarificării și îndrumării actorilor din piața feroviară (administratori, operatori de transport, entități responsabile cu întreținerea, furnizori feroviari, etc.), privind modul de aplicare a reglementărilor*

naționale și europene, pentru introducerea pe piața din România a produselor feroviare critice și a constituenților de interoperabilitate.”

În acest sens comisia de investigare consideră că este necesară actualizarea cadrului de reglementare al siguranței feroviare din România, în vederea înțelegerii și aplicării în mod unitar a legislației care reglementează cerințele de siguranță pentru furnizorii serviciilor de întreținere a locomotivelor și vagoanelor de călători.

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 Exploatare Tehnică Feroviară nr.002 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;
- Instrucțiuni pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201 aprobate prin Ordinul MTCT nr.2229/2006;
- Instrucțiuni privind revizia tehnică și întreținerea vagoanelor în exploatare nr.250/2005;
- „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;
- Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989;
- Instrucțiuni pentru restricții de viteză , închideri de linii și scoatere de sub tensiune nr. 317/2004;
- Instrucția pentru întreținerea liniilor ferate nr.300/1982;
- Instrucția pentru folosirea vagoanelor de măsurat calea nr.329/1995;
- Instrucția 305/1997 „ privind fixarea termenilor și a ordinei în care trebuie efectuate reviziile căii”;
- NT - Norme de timp pentru lucrările de întreținere curentă și reparație periodică a liniilor de cale ferată normală, ediția 1990;
- Ordinul MTI nr.815/2010 pentru aprobarea Normelor privind implementarea și dezvoltarea sistemului de menținerea 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;
- Ordinul nr.256/2013 pentru aprobarea Normelor privind serviciul continuu maxim admis pe locomotivă efectuat de personalul care conduce și/sau deservește locomotive în sistemul feroviar din România;
- Producerea efectelor juridice ale actelor normative- Ramona Delia Popescu , Andrei Gheorghe;
- Norma Tehnică Feroviară 82-002:2004 „Vehicule de cale Ferată. Aparat de tracțiune, legare și ciocnire. Prescripții tehnice pentru reparație.”
- Îndrumătorul mecanicului pentru exploatarea automotoarelor tip ADH11 – ediția august 2011;
- 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" NF 67-006:2011, aprobat prin Ordinul ministrului transporturilor și infrastructurii 315/2011 actualizat

- REGULAMENTUL (UE) NR. 1158/2010 AL COMISIEI din 9 decembrie 2010 privind o metodă de siguranță comună pentru evaluarea conformității cu cerințele pentru obținerea certificatelor de siguranță feroviară
- REGULAMENTUL DE PUNERE ÎN APLICARE (UE) NR. 402/2013 AL COMISIEI din 30 aprilie 2013 privind metoda comună de siguranță pentru evaluarea riscurilor și de modificare a Regulamentului (CE) nr. 352/2009
- REGULAMENTUL (UE) NR. 445/2011 AL COMISIEI din 10 mai 2011 privind un sistem de certificare a entităților responsabile cu întreținerea vagoanelor de marfă și de modificare a Regulamentului (CE) nr. 653/2007
- REGULAMENTUL (CE) NR. 765/2008 AL PARLAMENTULUI EUROPEAN ȘI AL CONSILIULUI din 9 iulie 2008 de stabilire a cerințelor de acreditare și de supraveghere a pieței în ceea ce privește comercializarea produselor și de abrogare a Regulamentului (CEE) nr. 339/93

surse și referințe

- declarațiile salariaților implicați în producerea accidentului feroviar;
- fotografiile realizate la fața locului imediat după producerea accidentului de către membrii comisiei de investigare;
- documente privind mentenanța căii pe zona producerii accidentului feroviar;
- procese verbale de constatare tehnică pentru suprastructura căii și pentru vagoanele implicate în deraiere;
- procesele verbale pentru verificarea și citirea benzilor de vitezometru și a înregistrărilor consumurilor de combustibil;
- documentele însoțitoare ale trenului.

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

C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie

a). Activitatea de mentenanță realizată pe linia curentă dintre stația CFR Jibou și hm Mirșid, până la data producerii deraierii

1. Lucrări de reparație periodică și de reparație capitală

Ultima lucrare de reparație capitală a liniei curente dintre stația CFR Jibou și h.m. Mirșid a fost executată în anul 1998, iar ultima lucrare de reparație periodică a fost executată în anul 2015. În zona producerii accidentului (km 109+422), au fost executate lucrări de burare și ripare mecanizată a căii în anul 2015.

2. Referitor la lucrările de întreținere curentă și reparații

La data de 18.08.2008 s-au înlocuit șinele de 25 m de pe firul exterior al curbei de la km 109+380 ÷ 109+500 (curba pe care s-a produs accidentul), cu șine de 30 m (tratate termic, cu rezistență sporită). De la această dată, joantele nu au fost la echer, astfel în zona producerii accidentului (km 109+422), joanta din partea dreaptă era decalată cu 2,5 m în sensul de mers al trenului, față de joanta din partea stângă, joanta firului interior.

Documentele structurii responsabile cu mentenanța infrastructurii feroviare, puse la dispoziția comisiei de investigare, au scos în evidență faptul că, în anii 2017, 2018 și 2019 (până la data producerii accidentului), pe curba de la km 109+374 ÷ 109+532 (curba pe care s-a produs accidentul), singura lucrare de întreținere executată a fost la data de 14.11.2018, dată la care s-au introdus 9 buc traverse normale de lemn, în zona km 109+500.

3. Referitor la recensămintele traverselor și al materialelor de cale pe linia curentă dintre stația CFR Jibou și hm. Mirșid, efectuate în anii 2016, 2017 și 2018;

Analizarea înscrisurilor din evidența traverselor necorespunzătoare din cale și înlocuirea lor în anul de grafic 2017, 2018 și 2019, existentă în evidențele structurii responsabile cu mentenanța

infrastructurii feroviare, puse la dispoziția comisiei de investigare au scos în evidență faptul că acestea sunt identice.

Ca urmare a acestui fapt, membrii comisiei de investigare nu au putut analiza activitatea de înlocuire a traverselor și ale materialelor necorespunzătoare recenzate, condiționată de aprovizionarea districtului de linii cu traverse și material mărunț de cale.

4. Referitor la asigurarea traverselor și ale materialelor de cale pentru realizarea mentenanței pe raza de activitate a districtului de linii în anul 2018

Din documentele prezentate de către structura responsabilă cu mentenanța infrastructurii feroviare, reiese că în anul 2017 au fost recenzate ca fiind necorespunzătoare: 4643 buc. traverse normale de lemn, 437 buc. traverse de beton armat și 1102 buc. traverse speciale de lemn pentru aparate de cale.

În cursul anului 2018 acest district a fost aprovizionat cu 222 buc. traverse normale de lemn și 62 buc. traverse speciale de lemn (SB).

Documente privind cantitățile de material mărunț metalic aprovizionate, nu au fost prezentate comisiei de investigare.

5. Programele de verificare a geometriei căii cu vagonul de măsurat calea, a liniei curente dintre stația CFR Jibou și hm. Mirșid, pentru anii 2017 și 2018;

Comisia de investigare a analizat modul în care pe linia curentă Jibou-Mirșid s-a efectuat verificarea geometriei căii cu vagonul de măsurat calea în perioada 2017-2018, pentru identificarea defectelor geometriei căii.

În perioada analizată, geometria suprastructurii liniei curente Jibou-Mirșid, a fost verificată o dată pe an, la data de 12 iunie 2017 și 31 iulie 2018, cu vagonul de măsurat calea al Sucursalei Regionale CF Cluj, după un program întocmit de Laboratorul MGC, din cadrul Diviziei Linii Cluj.

6. Înregistrarea, urmărirea și remedierea defectelor geometriei liniei curente;

Aprecierea stării tehnice a căii, pentru fiecare kilometru măsurat este dată de punctajul de calitate obținut în urma verificării.

Analizând evoluția punctajului de calitate înregistrat în urma acestor verificări, în perioada 2017-2018, comisia de investigare a constatat că, pe zona km 109+000÷110+000 (zonă pe care s-a produs accidentul feroviar), valoarea punctajului de calitate înregistrat, a corespuns calificativului B2 (treapta de calitate 3).

Valoarea înregistrată a punctajului de calitate s-a datorat amplitudinii defectelor la ecartament, defectelor nivelului transversal și ale nivelului longitudinal al căii.

La verificarea geometriei căii cu vagonul de măsurat calea, efectuată la data de 31.07.2018 (ultima verificare cu VMC înainte de producerea accidentului), pe zona curbei în cuprinsul căreia s-a produs accidentul feroviar, nu s-au înregistrat defecte de gradul 3 sau mai mare.

Verificarea benzii vagonului de măsurat calea, pe zona km 109+000÷110+000 conținând diagramele elementelor geometrice măsurate, a scos în evidență că, defecte ale ecartamentului și ale nivelului transversal al căii de gradul 3-4, nu au fost remediate la termenele prevăzute de codurile de practică.

8. Referitor la revizia tehnică a căii efectuată pe raza de activitate a subunității responsabilă cu mentenanța liniei curente dintre stația CFR Jibou și hm. Mirșid;

Analizarea înscrisurilor din carnetul de șantier (partea I și partea a II-a), din luna octombrie 2018 (chenezina a I-a), au scos în evidență faptul că:

- din cauza numărului insuficient de personal autorizat, cu atribuțiuni în siguranța circulației, conducerea districtului, a utilizat la efectuarea reviziei tehnice a căii, în data de 09.10.2018, 10.10.2018; 12.10.2018, personal neautorizat pentru practicarea acestei funcții;

- conducerea districtului, a utilizat la conducerea echipei personal neautorizat pentru practicarea acestei funcții în data de 09.10.2018; 12.10.2018;

- revizia chenzinală se efectuează în formație incompletă la data de 12.10.2018, pe distanța Mirșid-Jibou (un revizor de cale se afla în concediu de odihnă, iar celălalt revizor de cale era liber).

9. Referitor la dimensionarea personalului muncitor al districtului de linii

Districtul de linii are în întreținere 44.188 km convenționali, avea în subordine 3 echipe de întreținere linii, iar revizia tehnică a liniei se efectua pe 3 sectoare de revizie.

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, 2 revizori de cale și 8 meseriași întreținere cale.

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 Zalău a rezultat că, numărul de meseriași întreținere cale necesari pentru întreținerea liniilor și aparatelor de cale ferată aferente districtului trebuie să fie de 32 meseriași întreținere cale.

10. Lucrări executate și acțiuni întreprinse după producerea accidentului

Ca urmare a producerii acestui accident, linia curentă cuprinsă între stația Jibou și halta de mișcare Mirșid, a fost închisă începând cu ora 18:01.

Vagonul intermediar ADH nr.1420-5, a fost ridicat pe șine la ora 23:15.

După consolidarea liniei, circulația feroviară a fost redeschisă la data de 20.01.2019, ora 00:55, pentru trenurile de călători, cu restricția de viteză de 15 km/h între km 109+250 – 109+450. Circulația trenurilor de marfă a fost permisă numai la lumina zilei, cu restricție de viteză de 15 km/h, între km 109+250 – 109+450.

La data de 20.01.2018, ora 13:20, s-a redeschis circulația feroviară cu viteza stabilită de 50 km/h.

b). Constatări efectuate la linie după producerea accidentului

În zona producerii deraierii, suprastructura căii este tip 49, cale cu joante, cu lungimea șinelor de 30 m, montată pe traverse de lemn și traverse de beton precomprimat T18, sistem de prindere indirectă tip K. Prisma de piatră spartă este completă și parțial colmatată.

Viteza maximă de circulație a trenurilor pe linia curentă dintre stația CFR Jibou și halta de mișcare Mirșid este de 50 km/h.

Starea tehnică a elementelor suprastructurii

Pentru analizarea stării tehnice a suprastructurii căii, începând de la pichetul de măsurare „0” (Pct. G), în sens invers de mers al trenului, au fost marcate pe șina firului exterior al curbei, la echidistanțe de 0,5 m, un număr de 60 puncte (numerotate de la „0” la „-60”), iar în sensul de mers al trenului, începând de la pct.„0”, au fost marcate pe șină un număr de 20 puncte (numerotate de la „0” la „+20”), tot la echidistanțe de 0,5 m.

Pe întreaga distanță rezultată, de o parte și de cealaltă a punctului „0”, au fost efectuate constatări privind starea tehnică a elementelor constructive ale suprastructurii căii, precum și verificări prin măsurători statice ale geometriei liniei.



1. Prisma de piatră spartă

Prisma de piatră spartă era completă, dar pe unele zone era colmatată.

2. Traversele și elementele sistemului de fixare a tălpilor șinelor de traverse

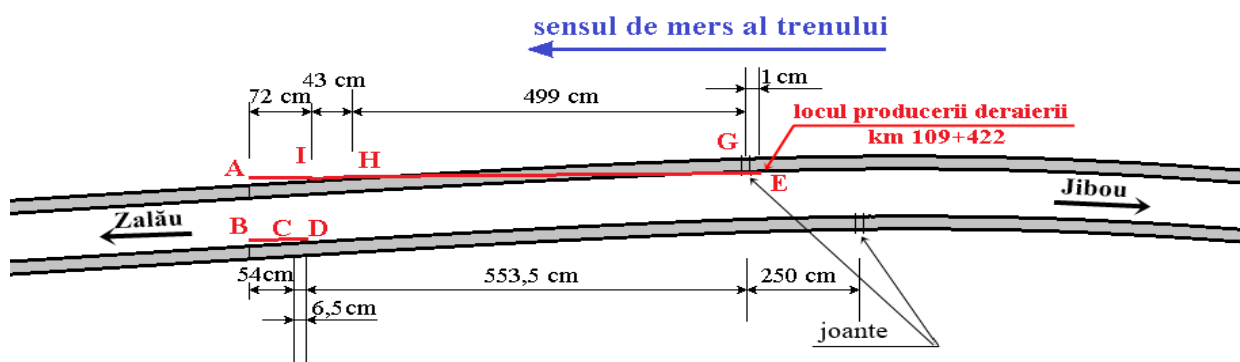
Traversa din dreptul pichetului de măsurare „0” a fost notată cu „0”. Traversele au fost numerotate începând de la pichetul de măsurare „0” (Pct. G) în sensul de mers cu + până la traversa nr. „+11”, iar în sens invers cu – până la traversa cu nr. „-54”.

Specificațiile stânga-dreapta sunt făcute în raport cu sensul de mers

3. Descrierea urmelor deraierii (în sensul de mers al trenului)

Urme identificate pe șina din partea dreaptă, în sensul de mers al trenului (firul exterior al curbei)

Prima urmă de deraiere a fost identificată la km109+422 (la o distanță de 1 cm, înainte de joantă) pe flancul activ al ciupercii șinei din partea dreaptă (șină corespunzătoare firului exterior al curbei) și reprezintă o urmă specifică de escaladare, urmă care a fost notată cu G. Mijlocul rostului de dilatație al joantei a fost notat cu F. La o distanță de 1 cm. de punctul G s-a observat a doua urmă de escaladare a flancului activ al ciupercii șinei, urme care se continuă pe nivelul superior al ciupercii șinei o distanță de 499 cm. de la punctul G (notat. S-a notat cu H punctul în care roata din partea dreaptă coboară de pe suprafața superioară a ciupercii șinei și începe să frece flancul inactiv al ciupercii șinei o lungime de 43 cm, până în punctul I. De la punctul I, la o distanță de 72 cm. s-a observat prima urmă de cădere în exteriorul căii. Această urmă a fost notată cu A și a fost observată pe tija unui șurub vertical.



Urme identificate pe șina din partea stângă, în sensul de mers al trenului (firul interior)

Pe flancul activ al ciupercii șinei au fost observate două urme de coborâre a roților din partea stângă, urme notate cu D și C. Distanța dintre cele două puncte este de 6,5 cm. Prima urmă de cădere a roții din partea stângă între firele căii a fost observată pe tija unui șurub vertical, punct notat cu litera B, care se află în aceeași secțiune transversală cu punctul A.

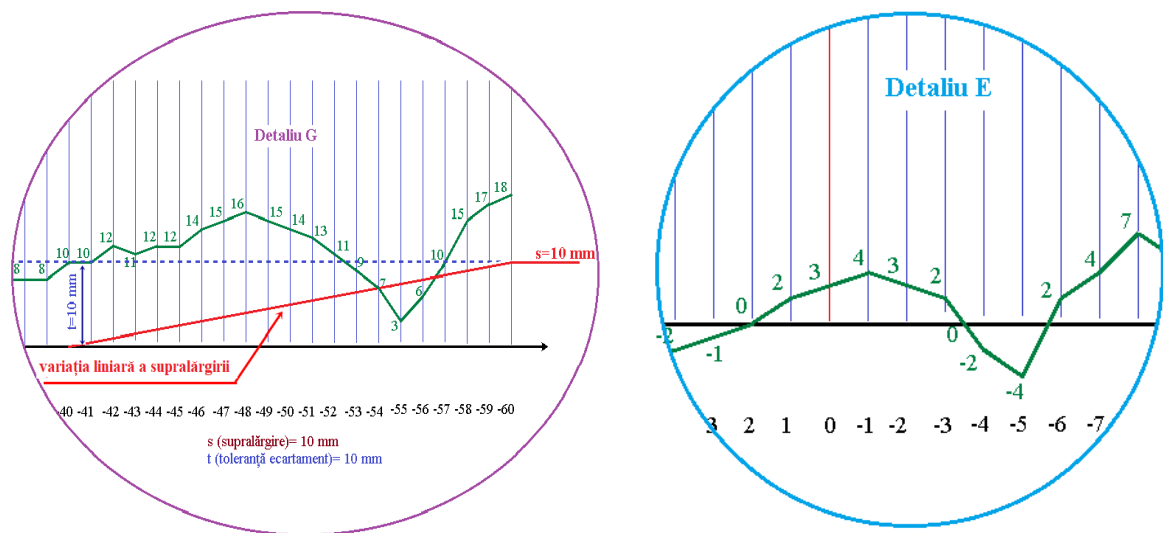
c). Verificarea parametrilor geometrici ai traseului căii

Pentru verificarea prin măsurare a elementelor geometrice ale traseului căii în zona producerii deraierii, pe fața superioară a ciupercii șinei de pe firul exterior al curbei, pornind de la punctul „0” (notat cu litera G) au fost însemnate pe șină puncte la echidistanțe de 0,5 m. În sensul invers de mers al trenului (pe zona neafectată de deraiere) punctele au fost notate cu semnul minus („-”) de la nr.-60 la nr.-1, iar în sensul de mers al trenului (pe zona afectată de deraiere) punctele au fost numerotate de la nr.1 la nr.20.

Raportat la punctele marcate, sensul de mers al trenului a fost de la pct.-60 spre pct. +60. Comisia de investigare precizează că pe zona din linia curentă în cuprinsul căreia s-a produs accidentul suprastructura căii este alcătuită din șine tip 49, montate pe traverse normale de lemn, cât și pe traverse de beton T29 și T18 (traverse care nu se folosesc în curbe cu supralărgire).

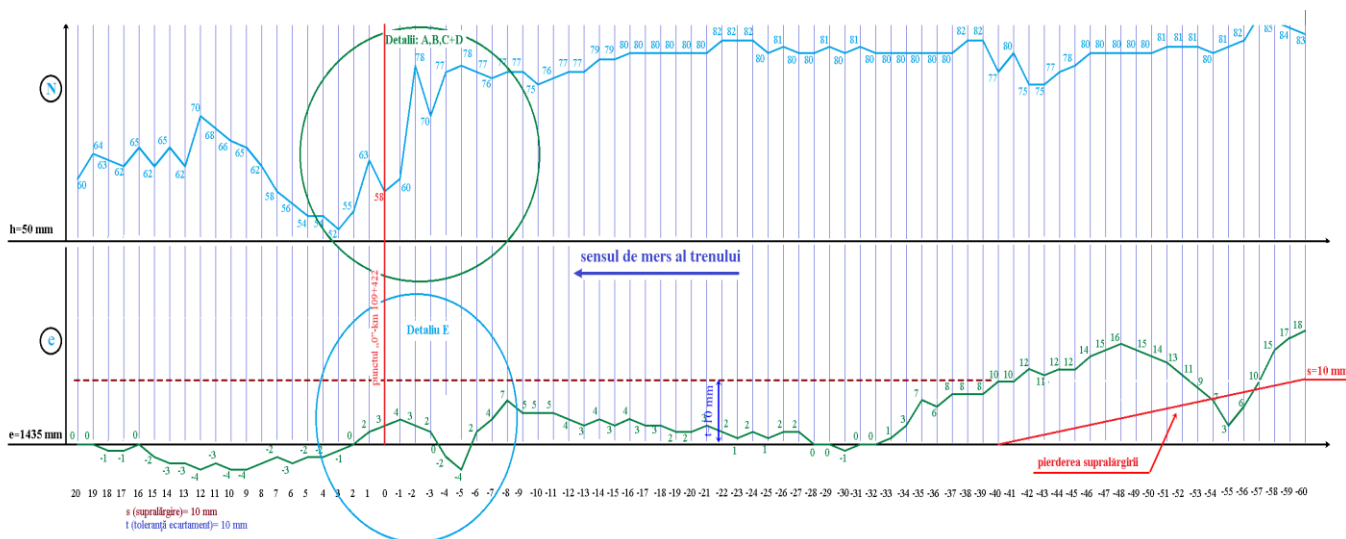
În dreptul punctelor marcate pe șină au fost efectuate măsurători ale ecartamentului și nivelului transversal cu tiparul de măsurat calea și săgețile cu ajutorul corzii de 20 m.

Referitor la ecartamentul căii



Prevederilor art.1.14.1.c din „Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii pentru linii cu ecartament normal nr.314/1989”, referitoare la „Abaterile de la ecartament, în exploatare trebuie să se întindă uniform cu o variație de cel mult 2 mm/m”, nu au fost respectate :

- între punctele „-60”÷„-55”, la o distanță de 2,5 m, variația ecartamentului era de 6 mm/m;
- între punctele „-55”÷„-50”, la o distanță de 2,5 m, variația ecartamentului era de 4,8 mm/m;
- între punctele „-8”÷„-5”, la o distanță de 1,5 m, variația ecartamentului era de 7,33 mm/m;
- între punctele „-10”÷„-5”, la o distanță de 2,5 m, variația ecartamentului era de 3,6 mm/m;
- între punctele „-5”÷„0”, la o distanță de 2,5 m, variația ecartamentului era de 2,8 mm/m;



Referitor la direcția căii

Valorile săgeților măsurate în punctele $-60 \div +20$ se aflau în limita toleranțelor prevăzute în art.7. B. alin.1 și alin.2. din „Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii pentru linii cu ecartament normal nr.314/1989”.

Referitor la torsionarea căii

Valorile măsurătorilor efectuate la nivelul transversal al căii, în zona producerii accidentului, imediat după producerea accidentului au scos în evidență denivelări ale căii care au depășit toleranțele la nivelul transversal prescris al unui fir față de celălalt, prevăzute la art.7.A.1. din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989*

➤ A fost constatată depășirea valorii maxime a torsionării căii pentru viteza de circulație a liniei de 50 km/h, de 1:250, prevăzute în art.7, pct. A.4 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989*:

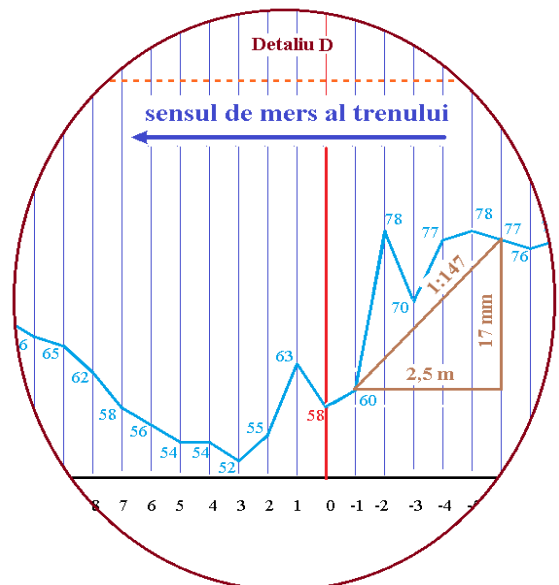
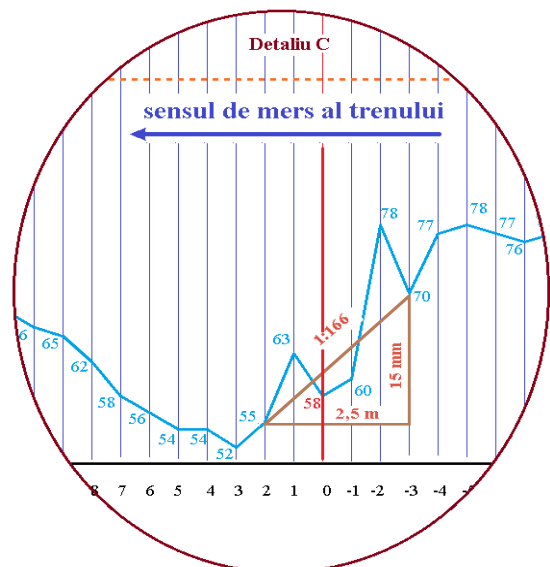
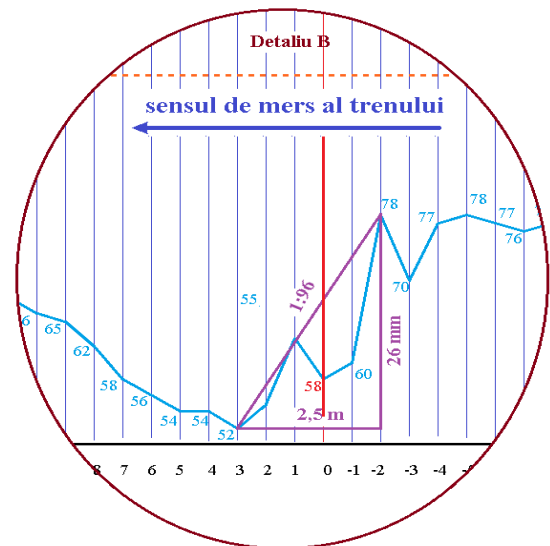
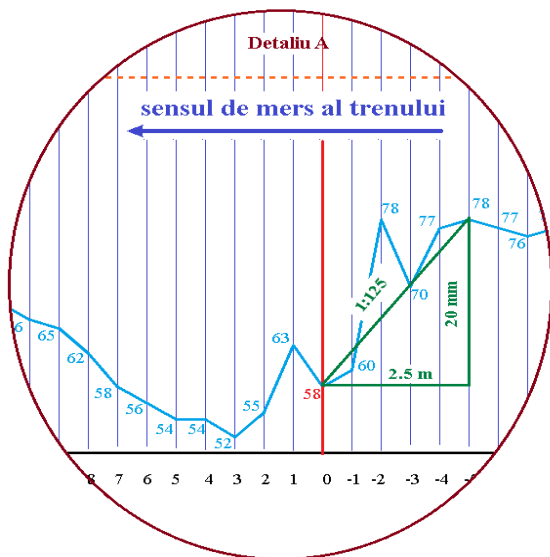
➤

Viteza de circulație	Valoarea torsionării căii mm	Înclinarea rampei defectului $i=1:n$
$30 < V \leq 50$	10	1:250

- între punctele de măsurare „-4” și „1” valoarea rampei era de **1:179**;
- între punctele de măsurare „-3” și „2” valoarea rampei era de **1:167**;

➤ De asemenea, **a fost constatată depășirea valorii maxime a torsionării căii**, prevăzută la art.7, pct. A.4 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989*, pentru circulația și manevra trenurilor. Astfel, în sensul de mers al trenului, până la punctul de producere a deraierii (km 109+422), existau trei zone la care valorile torsionării căii erau mai mari decât valoarea maximă admisă pentru circulația trenurilor (1:166):

- între punctele de măsurare „-6” și „-1” valoarea rampei era de **1:147**;
- între punctele „-5” și „0” valoarea rampei era de **1:125**;
- între punctele „-2” și „3” valoarea rampei era de **1:96**.



Concluzie:

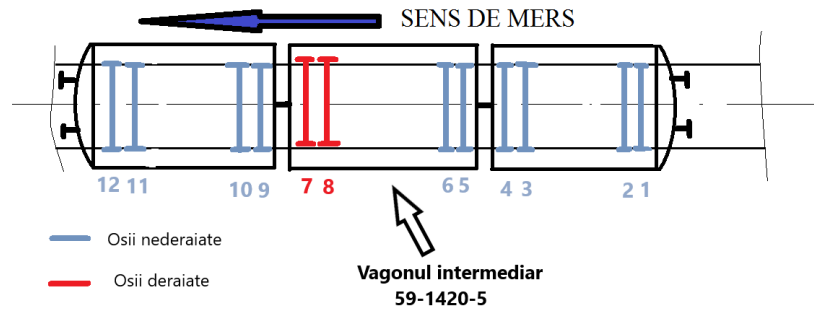
În conformitate cu prevederile codurilor de practică și a procedurilor din cadrul SMS, defectele geometriei căii prezentate anterior, impuneau luarea unor măsuri de siguranță, pentru ținerea sub control a riscului de producere a deraierii. Faptul că aceasta s-a produs arată că măsurile dispuse nu au fost eficiente.

C.5.4.2. Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia

Constatări efectuate la automotorul ADH 1420 la locul evenimentului feroviar:

- instalația INDUSI sigilată și în funcție;
- poziția manetei cofretului INDUSI - PERSOANE;
- instalația de măsurare și înregistrare a vitezei, tip IVMS, era sigilată și în funcție;
- instalația de frână în funcție, poziția frânei de mâna (post 2) - strânsă;
- aparatele de măsură și indicatoare în funcțiune;
- stația de radio – emisie – recepție era în funcție;
- amortizorul între cutie și boghiu (la boghiul deraiat) cu suport de prindere rupt, ruptură nouă parțial;

Constatări efectuate la automotor după deraiere



Poziția osiilor deraiate

Urmare verificărilor efectuate la vagonul intermediar deraiat în cadrul „CFR SCRL Brașov” SA - Secția de Reparații Locomotive Satu Mare au fost constatate următoarele:

- Suportul amortizorului din partea dreaptă a boghiului nr. 4 (osiile 7 și 8) a fost rupt din partea de prindere de cutia automotorului, cu mențiunea că din cele 4 prinderi de cutia automotorului 2 sunt rupturi noi iar 2 prezintă parțial ruptură veche;
- La bandajele osiilor nr.7 și 8 s-au constatat:

COTA MĂSURATĂ	OSIA NR. 7		OSIA NR. 8	
	ROATA STÂNGA	ROATA DREAPTA	ROATA STÂNGA	ROATA DREAPTA
Cota Qr	10,8	11	10,5	10,9

La instalația de aer comprimat care deservește pernele de aer de la suspensie s-au constatat următoarele:

- conducta de aer care face legătura între distribuitorul central de aer și regulatorul pernei de aer din dreapta a boghiului deraiat, era obturată în interior de un dop gheață. Totodată la conducta respectivă, s-a constatat că lipsea în totalitate învelișul protector de termoizolație, cu care fusese dotată inițial;



Conducta de aer prezenta dop de gheață , termoizolația era lipsă

- regulatorul de aer aferent pernei de aer de la osiile 7-8 stânga era nefuncțional și nu își făcea rolul de reglare în parcurs a presiunii aerului pentru reglarea înălțimii pernei de aer. Acest fapt era provocat de distribuitorul central de aer care era dereglat;

La vagonul intermediar deraiat, s-au constatat următoarele valori la jocurile mecanice:

Simbol cotă	Valoare admisă	Cota măsurată								Explicarea cotelor
		dreapta		stânga		dreapta		stânga		
		osia 5	osia 6	osia 5	osia 6	osia 7	osia 8	osia 7	osia 8	
c	379+/-5	380		401		345		365		înălțime pernă aer
m	1049 +/- 5	1035		1055		980		1010		distanța șină-pernă aer
e	25+/- 2	30	27,5	29	27	37,5	30,5	28	22	joc vertical suspensie primară
d	20+/- 2	17		22		27		23		joc transversal lagăr pivot
v	40+/-3	30	34			26	27			joc vertical lagăr pivot-cadru boghiu
y	43,5 +/- 2	49		50		50		65		joc transversal limitare rotire boghiu
w	7 +/- 3					28	28			joc vertical inferior lagăr pivot
lc	940 ... 905	902							885	înălțime cuplă automată

Valorile scrise cu culoare roșie sunt peste limitele admise.

La verificarea marcajului situat la amortizori, care indică înălțimea pernei de aer , s-au constatat următoarele valori:

Marcaj pentru verificarea înălțimii pernei	osiile 5-6 stânga	osiile 5-6 dreapta	osiile 7-8 stânga	osiile 7-8 dreapta
	10 mm peste maxim	între minim și maxim	3 mm sub minim	18 mm sub minim

Valorile scrise cu culoare roșie sunt peste limitele admise.



marcajul pentru înălțimea pernei - reglare corectă

C.5.4.3. Date constatate cu privire la circulația trenului

Din examinarea diagramelor IVMS a reieșit faptul că pe zona producerii deraierii s-au respectat vitezele maxime de circulație a liniei prevăzute în livretul cu mersul trenurilor de călători pe Sucursala Regională de Căi Ferate Cluj.

C.5.5. Interfața om-mașină-organizație

Personalul de conducere și deservire al automotorului implicat în accident nu a depășit serviciul continuu maxim admis pe locomotivă până la producerea acestuia.

La data producerii accidentului feroviar, personalul operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA deținea permise de conducere pentru tipurile de locomotivă conduse și deservite, autorizații pentru exercitarea funcției, precum și autorizații pentru efectuarea prestației la care s-a produs accidentul.

De asemenea, personalul de conducere și deservire al automotorului deținea avizele medicale și psihologice necesare exercitării funcției, în termen de valabilitate și fără observații.

C.6. Analiză și Concluzii

C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii

Având în vedere constatările și măsurătorile efectuate la linie, după producerea deraierii, prezentate în capitolul C.5.4.1. *Date constatate la linie*, se pot reține următoarele:

-în cuprinsul a două zone din apropierea punctului de producere a deraierii, rampele torsionării căii, depășeau rampa maximă admisă pentru viteza de 50 km/h, respectiv 1:250 și trei zone în care rampele torsionării căii depășeau rampa maximă admisă de prevederile art.7.A.4 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989*, respectiv 1:166;

Având în vedere aspectele prezentate, comisia de investigare concluzionează că starea tehnică a suprastructurii căii a influențat producerea deraierii.

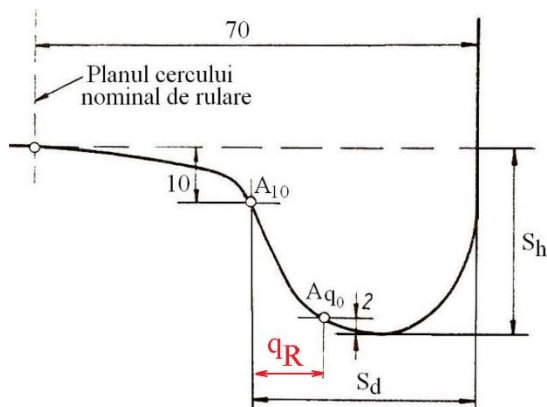
C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a vehiculelor feroviare

Având în vedere mențiunile consemnate în capitolul C.5.4.2. - *Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia*, a fost făcută o analiză după cum urmează:

Analiză privind cota Q_r măsurată la roțile boghiului deraiat.

Potrivit documentației tehnice a automotorului de tip ADH 11, osiile purtătoare care au deraiat au roți cu profil de rulare tip ”S78”, destinat pentru roțile vagoanelor din România.

Prin definiție, cota qR este definită ca distanța transversală între punctul teoretic A_{10} , situat la 10 mm în exteriorul cercului nominal de rulare, și punctul teoretic A_{q0} , situat la 2 mm în interior de la creștetul buzei.



Profilul roții și reprezentarea cotei Q_r

Cota Qr, este desenată în figura 1 din STAS 112/3 – 90, referitoare la bandajele pentru vagoane, fiind notată în desen, valoarea nominală de 10,794 pentru cota Qr. Însă în STAS 112/3 – 90 nu sunt stabilite valori minime și maxime pentru cota Qr.

În Instrucția nr. 931/1986 pentru repararea osiilor montate, este desenată cota Qr în figura 10.7, referitoare la bandajele pentru vagoane, fiind notată în desen, valoarea de 10,794 pentru cota Qr. Însă în Instrucția nr. 931/1986 nu sunt stabilite valori minime și maxime pentru cota Qr.

La art.221 (9) din Regulamentul Tehnic de Exploatare Feroviară NR.002/2001, este stabilit că valoarea cotei Q_R trebuie să fie întotdeauna mai mare de 6,5 mm. Însă în Regulamentul NR.002/2001, nu este stabilită o valoare maximă pentru cota Qr.

În prezent este în vigoare standardul european armonizat SR EN 15313:2016 *Aplicații feroviare. Utilizarea osiilor în exploatare. Întreținerea osiilor în exploatare și demontate*. La pct. 6.2.1.4 din acest standard este stabilită valoarea minimă de 6,5 mm pentru cota Qr, fără a fi stabilită în cuprinsul standardului o valoare maximă pentru cota Qr.

Abaterile limită admise la prelucrarea prin așchiere a profilului exterior al bandajului, sunt prescrise în Tabelul 3 din STAS 112/3 – 90. Conform acestui tabel, abaterile limită admise pentru diametrul cercului de rulare (d) sunt de +6/-2 mm.

Toleranțele dimensionale, abaterile de la formă și poziție, care sunt admise în urma strunjirii pentru reprofilarea osiilor montate, sunt prescrise și în Tabelul 7 din NTF81-002 :

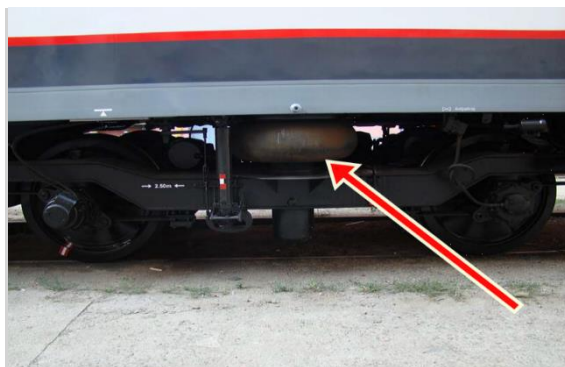
- Diametrul cercului de rulare +4/0
- Abaterea de la formă a profilului ≤ 0.5
- Înălțimea buzei min. 28
- Grosimea buzei max.33

Ținând cont de faptul că sunt admise abateri de la valorile nominale ale diametrului cercului de rulare, ale buzei precum și de la forma profilului, comisia de investigare concluzionează că sunt admise abateri de la valoarea nominală de 10,794 a cotei q_R. Totodată, ținând cont că este admisă o abatere de maxim 0,5 mm de la forma ideală a profilului de rulare, se concluzionează că este admisă cel puțin o abatere de 0,5 mm de la valoarea nominală de 10,794 a cotei q_R, rezultând astfel o valoare maxim admisă după prelucrare de 10,794+0,5= **11,294 mm pentru cota q_R**.

Comisia de investigare constată astfel că normele de siguranță în vigoare, nu impun o valoare maximă pentru cota Qr, iar valoarea admisă după prelucrare poate fi de maxim 11,294. Aceste constatări duc la concluzia că valorile de 10,9 respectiv 11 mm ale cotelor Qr de la roțile deraiate ale automotorului, nu au avut cum să influențeze producerea deraierii.

Analiză privind jocurile mecanice și pernele de aer de la suspensia secundară.

Unitatea intermediară a automotorului are două boghiuri purtătoare. Pe fiecare cutie de osie este montată suspensia primară. Suspensia secundară este asigurată de 2 perne de aer amplasate central pe lonjeroanele boghiului.

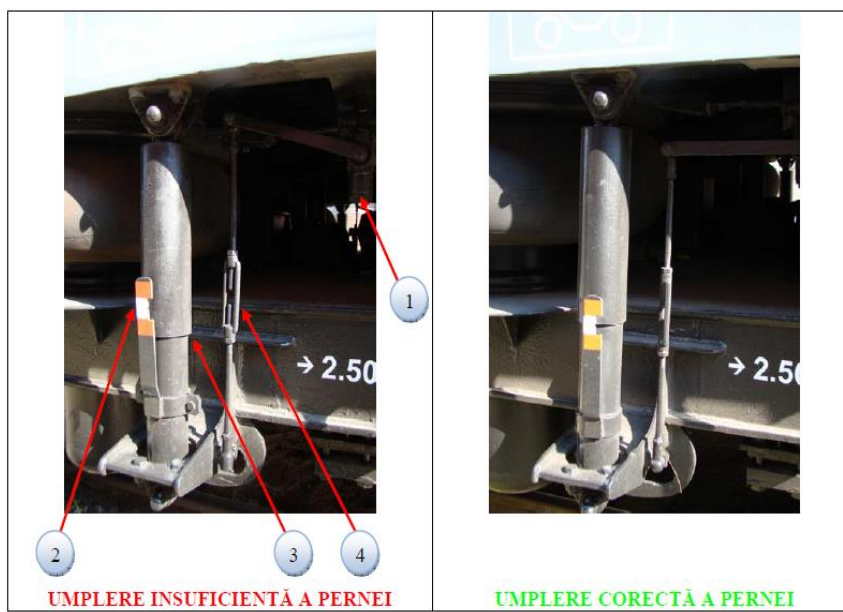


Suspensia secundară este asigurată cu perna de aer

Pernele de aer au un sistem de reglare a presiunii în funcție de încărcarea vagonului, iar pentru amortizarea oscilațiilor și vibrațiilor sunt prevăzute amortizoare hidraulice.

La verificările făcute după deraiere s-a constatat că pernele de aer de la suspensie prezentau înălțimi cu valori în afara domeniului admisibil.

Din verificările făcute de comisia de investigare a reieșit că acest tip de automotor nu este dotat din fabrică cu un sistem automat de semnalizare în cazul funcționării defectuoase a unei perne de aer. Starea tehnică a pernei de aer poate fi constatată numai prin vizitare în exteriorul automotorului iar gradul ei de umflare este semnalizat printr-un indicator mecanic situat pe boghiu.



Nr.	Descriere
1.	Regulator de presiune a pernei
2.	Marcaj pentru verificare înălțime perne
3.	Amortizor hidraulic (reper pentru extindere perne)
4.	Pârghie pentru ajustare și limitare a umflării pernei

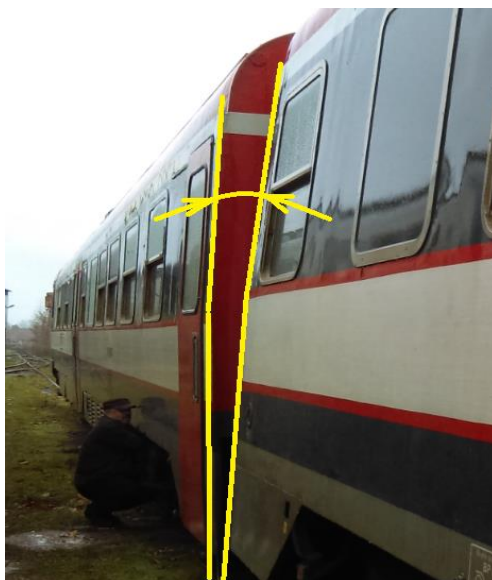
Indicatorul mecanic și reglajul înălțimii pernei de aer

Verificarea înălțimii pernelor de aer se face urmărind cursa amortizoarelor hidraulice ale suspensiei secundare. Trebuie ca jumătatea amortizorului să fie între marcajele de optim. Dacă înălțimea nu este în limite, fie este sub sau peste limită, din pârghia regulatorului pernei de aer ar trebui ajustată înălțimea pernei.

Starea de umflare a pernelor se verifică pe o secțiune de linie fără supraînălțare și aflată în palier, potrivit art.30 din *Îndrumătorul mecanicului pentru exploatarea automotorului ADH 11*.

La art.50 din *Îndrumătorul mecanicului pentru exploatarea automotorului ADH 11*, este stabilit că *imposibilitatea reglării în cotele nominale a pernelor de aer*, este considerată avarie la suspensia secundară. În acest caz este reglementat să se izoleze pernele de aer de la ambele boghiuri la vagonul unde s-a constatat defectul, iar circulația în continuare a automotorului, se poate face la viteza maximă de 70 km/h.

Pentru a identifica modul în care se comportă automotoarele tip ADH 11 în cazul dezumflării unei perne de aer, a fost făcută o probă în acest sens. Astfel, în anul 2018, în Depoul Satu-Mare, la un automotor de tip ADH a fost dezumflată o pernă de aer prin desfacerea conductei de alimentare cu aer. Perna de aer în cauză s-a dezumflat, iar cutia vagonului s-a lăsat în jos până la limitatorul de pe rama boghiului. Celelalte 3 perne de aer au rămas umflate și au susținut în 3 puncte cutia vagonului, însă cutia vagonului s-a înclinat în direcția pernei dezumflate, așa cum reiese din imaginea de mai jos:



Cutia vagonului se înclină spre perna de aer dezumflată

Pentru a se măsura gradul în care masa pe roată este afectată de înălțimea pernelor de aer de la suspensie, comisia de investigare a organizat la data de 18.02.2019, operațiuni de cântărire la un automotor similar (ADH 1421-3) pe linia de cântar de la REMARUL 16 Februarie.

Pentru aceasta, s-au făcut intervenții și au fost reglate corespunzător în primă fază , jocurile mecanice și înălțimea pernelor de aer de la automotor, pentru ca acestea să se încadreze în valorile prescrise. După aceea s-a intervenit la regulatorul de aer și la conductele de aer de pe partea stângă, fiind dezumflată numai perna de aer de pe partea stângă a boghiului 4, fiind luate măsuri pentru ca perna de pe partea dreaptă să rămână umflată.

În aceste condiții a fost efectuată cântărirea, respectiv cu o pernă de aer de la boghiul 4 dezumflată. Rezultatele sunt consemnate în tabelul următor:

CÂNTĂRIRE cu o pernă dezumflată la ADH 1421-3

OSIA R. N	MASA PE ROATĂ – Mr (kg)				Masa pe osie Mo kg	Medie pe osie Mom kg	Dif. $\leq \pm$ 2 %
	Stânga Mrs	Dreapta Mrd	Medie Mrm	Dif. $\leq \pm$ 4 %			
5	5120	4620	4870	5,13	9740	9695	0,46
6	5070	4580	4825	5,07	9650		
7	5170	4490	4830	7,03	9660	9480	1,89
8	4860	4440	4650	4,51	9300		
Suma Σ	20.220	18.130	-	-	Mvi =38.350		

Se observă că diferența de sarcini între roți, (valorile scrise cu culoare roșie) a depășit limita admisă de \pm 4 %.

După această operațiune, a fost umflată la loc perna de aer și a fost adusă în parametri normali, apoi a fost efectuată o altă cântărire, rezultatele fiind evidențiate în tabelul următor:

CÂNTĂRIRE după umflarea pernei

OSIA NR.	MASA PE ROATĂ – Mr (kg)				Masa pe osie Mo kg	Medie pe osie Mom kg	Dif. $\leq \pm$ 2 %
	Stânga Mrs	Dreapta Mrd	Medie Mrm	Dif. $\leq \pm$ 4 %			
5	4820	4800	4810	0,20	9620	9585	0,36
6	4770	4780	4775	0,10	9550		
7	4800	4660	4730	1,47	9460	9335	1,33
8	4600	4610	4605	0,10	9210		
Suma Σ	18.990	18.850	-	-	Mvi =37.840		

Se observă că după umflarea pernei la valoarea corectă, diferența de sarcini între roți (valorile cu culoare albastră) a revenit în limita admisă de $\pm 4\%$.

Pe baza probelor menționate, comisia de investigare a tras concluzia că din cauza umflării neconforme a pernelor de aer, s-a produs înclinarea cutiei vagonului. În aceste condiții, centrul de greutate al acestuia s-a deplasat și a determinat transferuri de sarcini între roți, depășindu-se astfel limita admisă de $\pm 4\%$.

Din verificările tehnice făcute la vagonul intermediar ADH 1420-5 după deraiere, s-a evidențiat că jocurile mecanice și înălțimile pernelor de aer, erau neconforme în marea lor majoritate. Pentru a fi verificate jocurile mecanice, a fost utilizată de către comisia de investigare Fișa de Măsurători COD: FM ADH 11-02 I, utilizată de către REMARUL 16 Februarie.

Comisia de investigare a verificat modul în care jocurile mecanice și înălțimile pernelor de aer sunt verificate de către SC „CFR-SCRL Brașov” SA cu ocazia reviziilor planificate, pentru a fi ținute în limite admisibile. Astfel, din *Specificația Tehnică ST 28/2011* pentru efectuarea reviziilor planificate la automotorul ADH11, au fost constatate următoarele:

- SC „CFR-SCRL Brașov” SA verifică/reglează un singur joc mecanic, spre deosebire de REMARUL 16 Februarie unde se verifică/reglează 8 jocuri mecanice;
- SC „CFR-SCRL Brașov” SA nu verifică/reglează sarcinile pe roată, spre deosebire de REMARUL 16 Februarie unde se verifică/reglează sarcinile pe roată;
- SC „CFR-SCRL Brașov” SA nu verifică/reglează înălțimea pernelor de aer de la suspensie cu ocazia reviziilor de tip RZ și R7. Operațiunea este prevăzută numai la revizii de tip RT, R1 și R2;
- după efectuarea reparațiilor cu ridicare SC „CFR-SCRL Brașov” SA, nu este prevăzută verificarea/reglarea sarcinilor pe roată și a jocurilor mecanice.

Comisia de investigare concluzionează astfel că jocurile mecanice cu valori peste limitele admise și pernele de aer care prezentau înălțimea peste cotele nominale admise de la vagonul intermediar ADH 1420-5, au avut un rol important în producerea deraierii.

Analiză privind instalația de aer de la suspensia secundară

Din verificările tehnice făcute la vagonul intermediar ADH 1420-5 după deraiere, s-a evidențiat că distribuitorul central de aer de la boghiul deraiat, era dereglat și nu permitea reglarea înălțimii pernei de aer de la osiile 7-8 stânga.

La același boghiu, o conductă de aer prezenta un dop de gheață și nu permitea reglarea pernei de aer de la osiile 7-8 partea dreaptă. Conducta menționată nu mai avea stratul de termoizolație cu care fusese dotată inițial. Comisia de investigare consideră că lipsa stratului de termoizolație, a favorizat formarea dopului de gheață.

Întrucât nu se putea face reglajul pernelor de aer de la osiile 7-8 stânga și 7-8 dreapta în cotele nominale, acesta este considerat un defect al suspensiei pneumatice, fapt care impunea circulația în regim de avarie a automotorului, în conformitate cu art. 50 din *Îndrumătorul mecanicului pentru exploatarea automotorului ADH11*.

Comisia de investigare concluzionează astfel că, neîndeplinirea cerinței de siguranță privind circulația în regim de avarie cu toate pernele de aer izolate, în conformitate cu art. 50 din *Îndrumătorul mecanicului pentru exploatarea automotorului ADH11*, a avut un rol important în producerea deraierii.

Analiză privind scadența la reparații planificate a automotorului

Potrivit prevederilor 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*", aprobat prin *Ordinul ministrului transporturilor și infrastructurii 315/2011 actualizat*, pct.3.1., privind retragerea automotorului din serviciu pentru efectuarea reparațiilor planificate, automotorul ADH 1420, avea depășită scadența la reparația planificată de tip RR, din data de 28.12.2019.

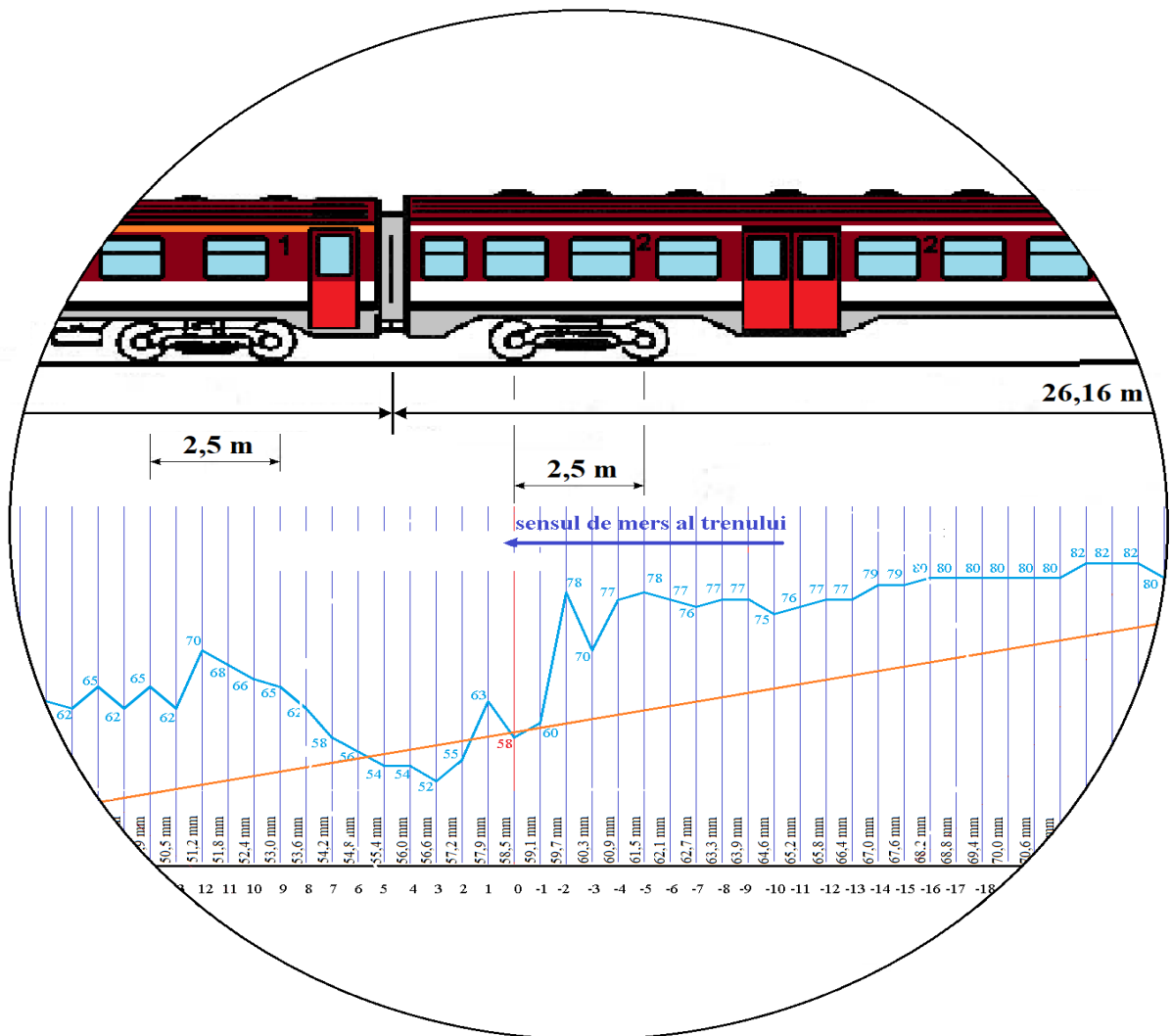
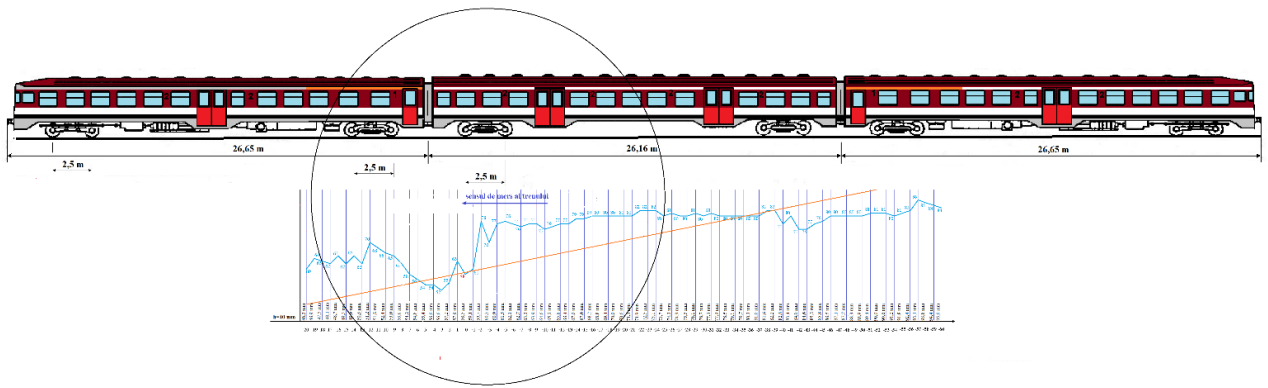
Cu ocazia reparației de tip RR este prevăzută cântărirea și reglarea jocurilor mecanice la acest tip de automotor.

Comisia de investigare concluzionează astfel că, neîndeplinirea cerinței de siguranță privind retragerea din circulație în vederea efectuării reparațiilor planificate, a condus la neidentificarea neconformităților privind jocurile mecanice, fapt care a favorizat producerea deraierii.

C.6.3. Analiza modului de producere a accidentului

Din analiza constatărilor efectuate la locul producerii accidentului (urmele lăsate de circulația roților vagoanelor în stare deraiată, poziția vagoanelor după oprire, etc), a geometriei și a stării tehnice a căii, precum și a constatărilor efectuate la vagonul implicat în accident, comisia de investigare a concluzionat următoarele:

- la vagonul intermediar ADH 1420-5, roțile din partea dreaptă de la primul boghiu în raport cu sensul de mers la trenului, erau parțial descărcate de sarcină, din cauza înălțimii peste cotele admise a pernelor de aer și a jocurilor mecanice cu valori peste limitele admise;
- în punctul „0” înclinarea rampei torsionării căii (1:96) era mai mare decât rampa maximă admisă în exploatare, respectiv 1:166.
- din punctul de măsurare „-6” și până în punctul de măsurare „3” (pe o distanță de 4,5 m), rampele torsionării căii depășeau rampa maximă admisă de 1:166;



Astfel, la înscrierea în curba la care rampa torsionării căii depășea rampa maximă admisă, vagonul intermediar ADH nr.1420-5 prezenta roțile din față partea dreaptă, descărcate parțial de sarcină . Pe fondul asocierii celor două defecte, s-a produs creșterea raportului dintre forța conducătoare și sarcinile ce acționau pe roata atacantă, depășindu-se limita de stabilitate la deraiere. În aceste condiții, roata din partea dreaptă a primei osii de la primul boghiu al vagonului, a escaladat flancul activ al ciupercii șinei de pe firul exterior al curbei, a rulat cu buza roții pe suprafața de rulare o distanță de 499 cm, după care a căzut în exteriorul căii.

Concomitent cu căderea acestei roți în exteriorul căii s-a produs și căderea roții corespunzătoare (din partea stângă) între firele căii.

Automotorul ADH nr.1420 a circulat în stare deraiată o distanță de aproximativ 132 m.

C.7. Accident causes

C.7.1. Direct cause and contributing factors

The direct cause of the accident was the climbing of gauge face of the curve exterior rail by the right wheel of the first axle, from the third bogie (in the train running direction), of the DMU ADH 1420, following the increase of the ratio between the guiding force and the load acting on this wheel, so exceeding the derailment stability limit.

The increase of the ratio between the guiding force and the load acting on this wheel happened following the serious load transfer of the right wheel from the first axle from the bogie no.3 (in the running direction) and the increase of the lateral force (guiding one) on this wheel.

Contributing factors:

- load transfer of the right wheel of the axle, that happened following the height of the air cushions, over the accepted quotas and of the mechanical clearances with values over the accepted limits;
- unsuitable technical condition of the track generated by the failures over the tolerances accepted for the cross level.
- unsuitable technical condition of the track generated by the failures at the cross level.

C.7.2. Underlying causes

1) violation of the art.30 from the *Guide of driver for the operation of the diesel multiple unit ADH11*, regarding the checking of the control of the height of the air cushions between the accepted limits and their adjustment;

2) violation of the art.50 from the *Guide of driver for the operation of the diesel multiple unit ADH11*, regarding the running with the secondary suspension with air cushions damaged, being impossible the adjustment in the nominal quotas of the air cushions;

3) violation of the provisions of point 3.1. from the Railway Norm NF 67-006:2011, approved by Order of Ministry of Transports and Infrastructure 315/2011, updated, regarding the withdrawal of the diesel multiple unit from service for its submission to planned repairs, it leading to the non-identification of the mechanical clearances with values over the accepted limits and of the air cushions with height over the accepted nominal quotas;

4) violation of the provisions of art.7.A.1. from „*Instruction of norms and tolerances for the construction and maintenance of the track for lines with standard gauge no.314/1989*”, regarding the values of tolerances of the prescribed cross level of a rail against the another one;

5) violation of the provisions of art.7.A.4. regarding the keeping between the tolerances of the track twist gradient;

6) violation of the provisions of point 4.1. from Chapter 4 „Norms of manpower and material consumption”, of „*Instruction for the lines maintenance no.300/1982*” regarding the provision with the norm of manpower for the manual current maintenance;

7) non-application of all provisions of the operational procedure code PO SMS 0-4.07 „Compliance with the technical specifications, standards and relevant requirements for whole life time of the lines in maintenance process”, part of the safety management system of CNCF „CFR” SA, regarding the sizing of the staff from the line district, in relation to the total works.

C.7.3. Root cause

- non-compliance with the requirement L.1 from the *Regulations 1158/2010* that stipulates that, *with reference to the relevant safety requirements for the type and amplitude of the operation, it should be procedures* within the SMS of the railway undertaking for:

- (a) identifying these requirements and updating relevant procedures to reflect changes made to them (change control management);*
- (b) implementing them;*
- (c) monitoring compliance with them;*
- (d) taking actions when non-compliance is identified.*

in order to guarantee the identification, collection and quick listing of the relevant requirements included in the technical norms for each type of rolling stock and safety equipment, for the updating of the safety procedures and processes.

- non-meeting completely with the requirement L.2 from the Regulations 1158/2010 that stipulates that *some procedures for the guarantee of the use of proper specific documents for the stipulated purposes should be in the SMS of the railway undertaking;*

- non-meeting with the requirement P1 from the Regulations 1158/2010 that stipulates that *some procedures, for the guarantee that all the pertinent information are accurate, complete and coherent, easy to understand, updated properly and documented suitably, should be within the SMS of the railway undertaking;*

- lack, from the schedule of works of inspections Rz and R7 at the diesel multiple unit ADH11, of the checking and adjustment of the quotas regarding the air cushions;

- lack, from the schedule of works of inspection at the diesel multiple unit ADH11, of the weighing and adjustment of the wheels loads;

- lack, from the schedule of works of inspection at the diesel multiple unit ADH11, of the checking and adjustment of the mechanical clearances that can influence the load transfers between the wheels;

- lack, from the technical specification for accidental repair, of the provisions regarding the performance after the accidental repairs with the lifting of the multiple unit ADH11, of the weighing and adjustment of the mechanical clearances;

- non-identification of the danger and non-keeping under control of the risks resulted from the non-meeting with the tolerances accepted in operation for the track level crossing;

D. Safety recommendations

The derailment of the diesel multiple unit ADH 1420, composing the passenger train no.4456, happened following the unsuitable maintenance both of the diesel multiple unit and of the railway infrastructure.

This derailment happened following the existence of some failures at the air cushions on a overcant gradient of 1:96.

One also found out that, the operation staff had no complete, coherent and easy to understand information about the lines on which the checking of the height of the air cushions is accepted, regarding the running way when the air cushions are adjusted over the accepted nominal quotas and regarding the tasks of adjustment/setting of the air cushion height.

The investigation commission found the lack of some clear provisions in the procedures of the SMS of the railway undertaking, that assign the responsibilities for its own staff regarding the *relevant safety requirements:*

- (a) identifying these requirements and updating relevant procedures to reflect changes made to them (change control management);*
- (b) implementing them;*
- (c) monitoring compliance with them;*
- (d) taking actions when non-compliance is identified.*

The investigation commission also found the lack of some clear provisions in the procedures of the SMS of the railway undertaking, regarding the establishment of the responsibilities for its own staff, in order to guarantee the use of the specific documents suitable for the operation of the diesel

multiple unit ADH11, the requirement *L.2 from the Regulations 1158/2010 not being completely met with*. So, there is no guarantee of the indication of the lines on which the checking and the adjustment of the air cushions are accepted, mentioning of the periodicity of checking and adjustment of the height of the air cushions, indicating the technical endowment and the documents in order to ensure the operation tracking.

The investigation commission found the lack of some clear provisions in the SMS procedures for the establishment of the responsibilities for its own staff, in order to guarantee that the pertinent information are accurate, complete, coherent, easy to understand, updated properly and documented suitably, so not being met completely the requirement P.1 from the Regulations 1158/2010. So, one did not guarantee the updating of the *Guide of driver for the operation of the multiple unit type ADH 11 and its supplement with* accurate, coherent and easy understand information, regarding the situation where the height of the air cushions is over the nominal quotas and the possibility of running in this case, regarding the situation where the checking of the height of the air cushions is made on a line meeting with the conditions for the slope and overcant and regarding the staff that has to perform the adjustment of the air cushions;

The investigation commission found failures in the *Technical Specification ST 28/2011*, concerning the checking/adjustment of the mechanical clearances from the air cushion height and the wheel loads, because these operations are performed either very seldom, or not at all. So, the technical parameters, that influence the load transfers between the diesel multiple unit wheels, are not properly kept under control, that could lead to the exceeding of the derailment stability limit.

We underline that the unsuitable working of the air cushion was the cause for the similar derailment of the diesel multiple unit ADH 1421, happened on the 28th February 2017, between Halmeu and Porumbesti railway stations, in the running of the passenger train no.4408. This type of diesel multiple unit was involved in the railway accident happened on the 16th May 2015, between Loamneş and Ocna Sibiului railway stations, in the running of the passenger train no.2568.

Considering these above mentioned, in order to reduce the risks of some similar accidents, the investigation commission recommends Romanian Railway Safety Authority – ASFR:

Safety recommendation no.1

To request the railway undertaking the revision of the SMS procedures that have to meet with the requirement L1 *from the Regulations 1158/2010*, adding clear provisions that establish the responsibilities for its own staff, in order to guarantee the performance of the activities for the quick identification, collection, listing, implementation and monitoring of the relevant safety requirements for each type of rolling stock;

Safety recommendation no.2

To request the railway undertaking the revision of the SMS procedures that have to meet with the requirement L.2 from the *Regulations 1158/2010*, adding clear provisions that establish the responsibilities for its own staff, in order to guarantee the performance of the activities for the identification/drafting and use of the suitable specific documents for each type of rolling stock;

Safety recommendation no.3

To request the railway undertaking the revision of the SMS procedures that have to meet with the requirement P1 from the *Regulations 1158/2010*, adding provisions that establish the responsibilities for its own staff, in order to guarantee the updating of the safety provisions for each type of rolling stock and safety equipment, and the information from the provisions be *accurate, complete, coherent and easy to understand*;

Safety recommendation no.4

To request the railway undertaking and the economic operator that perform maintenance, *the* revision of the technical specification which cover planned inspections/accidental repairs by lifting, introducing some additional operations of checking/ adjustment of the height of the air cushions, of

the mechanical clearances and loads on wheels, for keeping under control the load transfers between the wheels of the diesel multiple unit;

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