



**MINISTERUL TRANSPORTURILOR  
AUTORITATEA FERROVIARA ROMANA**

**ORGANISMUL DE INVESTIGARE FERROVIAR ROMAN**



## **RAPORT DE INVESTIGARE**

privind accidentul feroviar produs la data de 07.05.2014, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Timișoara, în stația CFR Timișoara Nord, la km. 1+775, linia nr.124, în circulația trenului de călători regio nr.9612, aparținând operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA.



Ediția finală  
16 februarie 2015

## CUPRINS

	Pag.
<b>A.PREAMBUL.....</b>	<b>3</b>
<i>A.1. Introducere.....</i>	<i>3</i>
<i>A.2. Procesul investigației.....</i>	<i>3</i>
<b>B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE.....</b>	<b>4</b>
<b>C. RAPORTUL DE INVESTIGARE.....</b>	<b>6</b>
<i>C.1. Descrierea accidentului.....</i>	<i>6</i>
<i>C.2. Circumstanțele accidentului.....</i>	<i>7</i>
<i>C.2.1. Părțile implicate.....</i>	<i>7</i>
<i>C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului.....</i>	<i>8</i>
<i>C.2.3.Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii         accidentului .....</i>	<i>8</i>
<i>C.2.3.1. Linii.....</i>	<i>8</i>
<i>C.2.3.2. Instalații.....</i>	<i>8</i>
<i>C.2.3.3.Locomotive.....</i>	<i>9</i>
<i>C.2.4. Mijloace de comunicare.....</i>	<i>9</i>
<i>C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar.....</i>	<i>9</i>
<i>C.3. Urmările accidentului.....</i>	<i>9</i>
<i>C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți.....</i>	<i>9</i>
<i>C.3.2. Pagube materiale.....</i>	<i>9</i>
<i>C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar.....</i>	<i>10</i>
<i>C.3.4. Consecințele accidentului asupra mediului.....</i>	<i>10</i>
<i>C.4. Circumstanțe externe.....</i>	<i>10</i>
<i>C.5. Desfășurarea investigației.....</i>	<i>10</i>
<i>C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat.....</i>	<i>10</i>
<i>C.5.2. Sistemul de management al siguranței.....</i>	<i>12</i>
<i>C.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare.....</i>	<i>13</i>
<i>C.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii și a materialului rulant...</i>	<i>14</i>
<i>C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie.....</i>	<i>14</i>
<i>C.5.4.2. Date constatate cu privire la instalații.....</i>	<i>14</i>
<i>C.5.4.3.Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor             tehnice ale acestuia.....</i>	<i>15</i>
<i>C.5.5. Interfața om – mașină – organizație .....</i>	<i>21</i>
<i>C.6. Analiză și concluzii.....</i>	<i>22</i>
<i>C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii.....</i>	<i>22</i>
<i>C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a automotorului AM 979.....</i>	<i>22</i>
<i>C.6.3. Analiza modului de producere a accidentului.....</i>	<i>23</i>
<b>D. CAUZELE ACCIDENTULUI.....</b>	<b>24</b>
<i>D.1. Cauza directă .....</i>	<i>24</i>
<i>D.2. Cauze subiacente .....</i>	<i>24</i>
<i>D.3. Cauze primare .....</i>	<i>24</i>
<i>D.4. Observații suplimentare .....</i>	<i>25</i>
<b>E. MĂSURI CARE AU FOST LUATE.....</b>	<b>25</b>
<b>F. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ .....</b>	<b>25</b>

## **A. PREAMBUL**

### ***A.1. Introducere***

Organismul de Investigare Feroviar Român, denumit în continuare OIFR, desfășoară acțiuni de investigare în conformitate cu prevederile *Legii nr.55/2006* privind siguranța feroviară, denumită în continuare *Legea privind siguranța feroviară*, 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 OIFR este îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea incidentelor sau accidentelor feroviare.

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

### ***A.2. Procesul investigației***

În temeiul art.19, alin.2 din *Legea privind siguranța feroviară*, coroborat cu art.48 din *Regulamentul de investigare*, OIFR, în cazul producerii anumitor accidente sau incidente feroviare, are obligația, de a deschide acțiuni de investigare și să constituie 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 Timișoara, referitoare la accidentul produs, la data de 07.05.2014, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Timișoara, în circulația trenului de călători Regio nr.9612 (aparținând operatorului de transport feroviar călători SNTFC „CFR Călători” SA), în stația CFR Timișoara Nord, km 1+775, linia nr.124, prin deraierea automotorului AM 979 de prima osie în sensul de mers și luând în considerare faptul că evenimentul feroviar se încadrează ca accident în conformitate cu prevederile art.7 alin.1 pct.b din *Regulamentul de investigare*, directorul OIFR a decis deschiderea unei acțiuni de investigare și numirea comisiei de investigare.

Astfel, prin Decizia nr.141 din data de 07.05.2014 a directorului OIFR, a fost numită comisia de investigare formată din personal aparținând OIFR, SNTFC „CFR Călători” SA, SC „CFR - SCRL Brașov” SA și CNCF „CFR” SA după cum urmează:

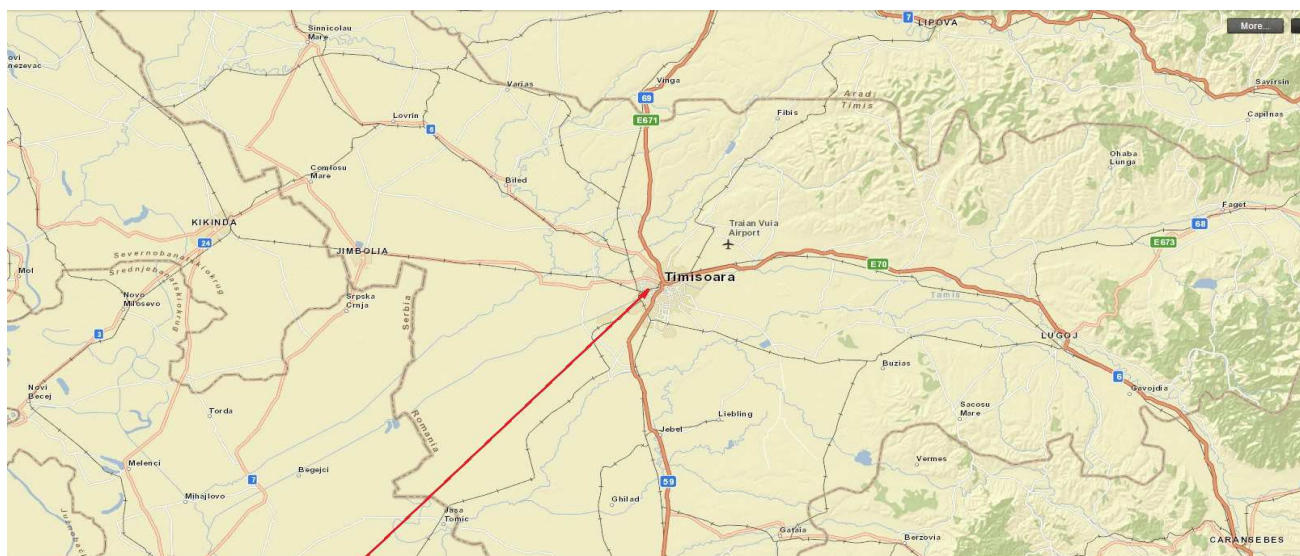
Bogdan Dragoș NĂSTASIE	investigator OIFR	- investigator principal
Livius OLTENACU	investigator OIFR	- membru
Toma MOVILEANU	investigator OIFR	- membru
Sorin CÎRDU	revizor regional SC - SNTFC „CFR Călători” SA	- membru
Florin INOVEANU	revizor regional SC – CFR SCRL Timișoara	- membru
Ștefan PĂUN	revizor regional SC – RRSC Timișoara	- membru

## **B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE**

### **Descrierea pe scurt**

La data de 07.05.2014, în jurul orei 07:20, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Timișoara, în circulația trenului de călători Regio nr.9612 (aparținând operatorului de transport feroviar călători SNTFC „CFR Călători” SA), în stația CFR Timișoara Nord, km 1+775, linia nr.124, s-a produs deraierea automotorului AM 979 de roata din dreapta, prima osie în sensul de mers.

Locul producerii accidentului este prezentat în fig.1.



**Locul producerii accidentului**

**Fig.1**

Din primele verificări efectuate, s-a constatat că osia deraiată (osia motoare a automotorului AM 979, era ruptă în zona interioară a atacului de osie.

Trenul de călători Regio nr.9612 a fost compus din automotoarele AM 979 și AM 990, acționate în comandă multiplă de la postul I de conducere al automotorului AM 979, primul în sensul de mers.

Automotoarele AM 979 și AM 990 din compunerea trenului de călători Regio nr.9612, precum și personalul de conducere și de deservire a trenului, mecanic (în conducere simplificată) și șef de tren, aparțin operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA.

Ca urmare a deraierii, linia 124 din stația CFR Timișoara Nord a fost închisă în intervalul orar 07.20-12.30, fără a fi afectată circulația trenurilor, aceasta făcându-se pe linia nr.132.

Nu au fost înregistrate avarii la linii sau instalații.

La automotorul AM 979, a fost necesară înlocuirea osiei motoare (osia nr.1).

Nu au fost întârzieri de trenuri.

Nu au fost înregistrate victime omenești sau răniți.

### **Cauzele și factori care au contribuit**

#### ***Cauza directă***

Cauza directă a producerii accidentului o constituie ruperea axei osiei motoare a automotorului AM 979 (prima osie în sensul de mers), urmată de căderea roții din partea dreaptă între firele căii.

Ruperea osiei s-a produs la oboseală în condiții de suprasolicitare (sub eforturi compuse de încovoiere rotativă și tracțiune-compresiune) la racordarea dintre secțiunea de diametru 150 mm și secțiunea tronsonului cu caneluri. Amorsele de rupere au provenit din concentratori de tensiune plasați pe circumferința osiei în zona de racordare.

#### ***Factori care au contribuit:***

- diferențe de 20 mm între diametrele cercurilor de rulare ale roților osiilor motoare ale celor două automotoare, care au indus tensiuni interne suplimentare în axa acestei osii în condițiile exploatarei în cuplu a celor două automotoare (AM 979 și AM 990);
- utilizarea de personal cu experiență redusă (operator CUS) la efectuarea controlului ultrasonic la osiile motoare de automotor.

#### ***Cauze subiacente***

1. Menținerea în exploatare a osiei motoare de la AM 979, fără a avea certitudinea că aceasta corespunde din punct de vedere al controlului ultrasonic (CUS). Astfel, la data de 08.01.2014, în Depoul Timișoara, la osia în cauză s-a efectuat un CUS incomplet (fără ca acesta să includă și verificarea zonei în care s-a produs ruperea - zona atacului de osie) și fără ca acesta să respecte reglementările specifice („Instrucțiunile pentru controlul ultrasonic al osiilor de automotor” – elaborate de către ICPTT în anul 1975).
2. Neasigurarea condițiilor necesare de operare și autoinstruire pentru operatorul CUS, condiții prevăzute la cap. 1.4 – Probleme de personal, din „Instrucțiunile pentru controlul ultrasonic al osiilor de automotor” – elaborate de către ICPTT în anul 1975.

#### ***Cauze primare***

1. Inexistența unui cadru de reglementare actualizat și armonizat referitor la efectuarea controlului ultrasonic la osiile automotoarelor seria 900, prin care să fie stabilite în mod clar:
  - reviziile /reparațiile planificate în cadrul cărora se execută controlul ultrasonic;
  - intervalul de timp/kilometrii la care se efectuează controlul ultrasonic;
  - unitatea și personalul care efectuează controlul ultrasonic.
2. Inexistența unor reglementări prin care să fie stabilite condițiile tehnice de exploatare, referitoare la diferența maximă admisă între diametrele cercurilor de rulare ale roților osiilor motoare de la automotoarele pe două osii seria 900, echipate cu motor Volvo Penta și cutie de viteză automată Allison, în cazul utilizării acestora cuplate, în comandă multiplă.

#### ***Grad de severitate***

Conform clasificării accidentelor prevăzute la art.7 din *Regulamentul de investigare a accidentelor și incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România*, aprobat prin HG 117/2010, având în vedere activitatea în care s-a produs, fapta se clasifică, ca accident feroviar conform art.7, alin.(1), lit.b.

#### ***Recomandări de siguranță***

Recomandările sunt direcționate pentru soluționarea următoarelor aspecte:

1. Revizuirea cadrului de reglementare referitor la efectuarea controlului ultrasonic la osiile automotoarelor seria 900, astfel încât să fie stabilite în mod clar:
  - reviziile /reparațiile planificate când se execută controlul ultrasonic;
  - intervalul de timp/kilometrii la care se efectuează controlul ultrasonic;
  - unitatea și personalul care efectuează controlul ultrasonic.Cadrul de reglementare astfel revizuit va fi pus în concordanță cu prevederile:
  - Ordinului MT nr. 1359/2012 pentru modificarea și completarea 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” aprobate prin Ordinul MT nr. 315/2011;

- Instrucțiunilor pentru controlul ultrasonic al osiilor de automotor – elaborate de către ICPTT în anul 1975;
  - Instrucției pentru repararea osiilor montate de la vehiculele feroviare nr. 931/1986.
2. Stabilirea condițiilor tehnice de exploatare, referitoare la diferența maximă admisă între diametrele cercurilor de rulare ale roților osiilor motoare de la automotoarele pe două osii seria 900, echipate cu motor Volvo Penta și cutie de viteză automată Allison, în cazul utilizării acestora cuplate, în comandă multiplă.
  3. Constituirea și implementarea unei baze de date care să permită identificarea trasabilității osiilor de la vehiculele feroviare motoare.
  4. Elaborarea unor reglementări referitoare la modul de efectuare a controlului ultrasonic la osiile de la automotoarele seria 79 tip LVT.

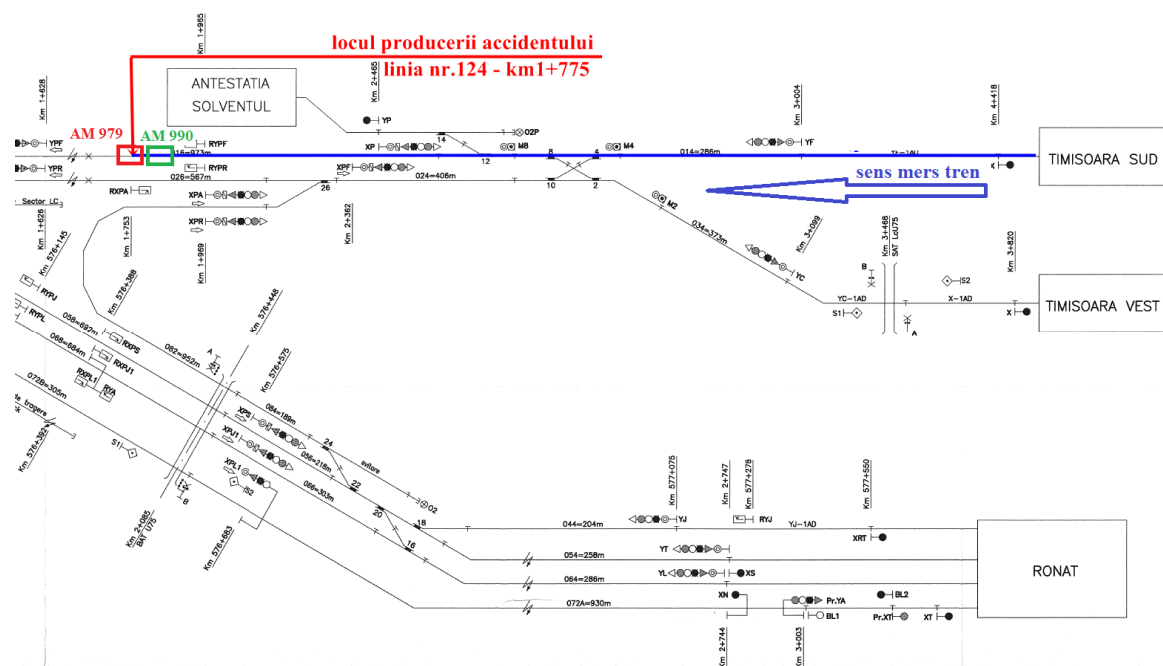
## C. RAPORTUL DE INVESTIGARE

### C.1. Descrierea accidentului

La data de 07.05.2014, ora 06:18, trenul de călători Regio nr.9612, compus din automotorul AM 979 și automotorul AM 990, ambele funcționând ca automotor motor, acționate în comandă multiplă de la postul I de conducere al AM 979 (primul în sensul de mers), a fost expediat din stația CFR Buziaș având ca destinație stația CFR Timișoara Nord.

Trenul de călători Regio nr.9612, a circulat conform „Livretului cu mersul trenurilor Regio pe Sucursala Regională CF Timișoara” - valabil pe perioada 2013/2014, de la stația de compunere Buziaș până la locul producerii accidentului fără probleme în circulație.

În jurul orei 07:20, după trecerea de semnalul de intrare YF și intrarea trenului în stația CFR Timișoara Nord, pe linia nr.124, la km 1+775, pe o porțiune de linie în curbă cu deviație dreapta în sensul de mers și raza de 343 m, s-a produs deraierea primei osii în sensul de mers de la automotorul conducător AM 979, prin căderea între firele căii a roții din partea dreaptă, care circula pe șina corespunzătoare firului interior al curbei. Roata din partea stângă a aceleiași osii a rămas pe șină.



Viteza maximă de circulație pe curba în cuprinsul căreia s-a produs deraierea era de 50 km/h.

Deraierea s-a produs la km 1+775, la viteza de 19 km/h, trenul oprindu-se la km 1+750, după parcurgerea unei distanțe de 25 de metri. Pe aceasta porțiune de linie, pe fața interioară a șinei, corespunzătoare firului interior al curbei, s-au observat urme provenite de la frecarea dintre fața exterioară a bandajului roții deraiate și șină.

La verificarea vizuală a osiei deraiate s-a constatat o înclinare a corpului osiei la ieșire din atacul de osie spre roata din partea dreaptă în sensul de mers (roata deraiată) – foto nr.1. După repunerea pe șină a roții deraiate, la punerea în mișcare a automotorului AM 979 s-a constatat fularea roților osiei montate, una față de alta.

Aceste aspecte au dus la concluzia unei posibile ruperi a axei osiei montate, în interiorul atacului de osie, drept pentru care, deplasarea automotorului AM 979, până în depoul Timișoara, s-a făcut prin suspendarea și așezarea osiei pe căruciorul specializat tip Diplory.



**Foto nr.1** - înclinarea corpului osiei la ieșirea din atacul de osie spre roata din partea dreaptă

Redeschiderea circulației feroviare pe linia nr.124 din stația CFR Timișoara Nord s-a efectuat la data de 07.05.2014, ora 12:30.

Nu s-au înregistrat victime sau răniți ca urmare a producerii acestui accident.

## **C.2. Circumstanțele accidentului**

### **C.2.1. Părțile implicate**

Locul producerii accidentului feroviar se află pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Timișoara, în stația CFR Timișoara Nord.

Infrastructura și suprastructura căii ferate unde a avut loc accidentul feroviar sunt în administrarea CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională CF Timișoara. Activitatea de întreținere a suprastructurii feroviare este efectuată de către personal specializat al Districtului de linii nr.4 Timișoara Sud, aparținând Secției L3 Timișoara.

Instalațiile de semnalizare, centralizare și bloc (SCB) din stația CFR Timișoara Nord sunt în administrarea CNCF „CFR” SA și sunt întreținute de către salariați din cadrul Districtului nr.4 SCB, aparținând Secției CT1 Timișoara, Sucursala Regională de CF Timișoara.

Instalația de comunicații feroviare din stația CFR Timișoara Nord este în administrarea CNCF „CFR” SA și este întreținută de salariații SC TELECOMUNICAȚII CFR SA.

Instalația de comunicații feroviare de pe automotorul AM 979 este proprietatea operatorului de transport feroviar SNTFC „CFR Călători” SA și este întreținută de salariații SC „CFR-SCRL Brașov” SA – Secția Timișoara.

Automotoarele AM 979 și AM 990 din compunerea trenului de călători Regio nr.9612 sunt în proprietatea operatorului de transport feroviar SNTFC „CFR Călători” SA, iar activitatea de întreținere a acestora și efectuare a reviziilor planificate este asigurată de către personalul specializat al SC „CFR-SCRL Brașov” SA - Secția Timișoara.

Personalul de conducere, respectiv deservire a trenului Regio nr.9612, din data de 07.05.2014, mecanic (în conducere simplificată) și șef de tren, aparțineau operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA - Sucursala de Transport Feroviar de Călători Timișoara, Depoul Timișoara.

### **C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului**

Trenul de călători Regio nr.9612 a fost compus din automotoarele AM 979 și AM 990, ambele automotoare funcționând ca automotor motor, acționate în comandă multiplă de la postul I de conducere al automotorului AM 979 (primul în sensul de mers), și a avut tonajul brut 60 tone, tonajul net 12 tone, 4 osii, masă frânată automată necesară după livret 38 tone, real 38 tone, și masa frânată de mână necesară după livret 5 tone, real 30 tone și o lungime de 30 metri.

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

#### *C.2.3.1. Linii*

##### Descrierea traseului căii

În zona producerii accidentului, traseul în planul orizontal al căii este constituit dintr-o curbă circulară, cu deviație dreaptă în sensul de mers al trenului, cu raza de 343 m, care se racordează cu aliniamentele adiacente prin intermediul a două curbe parabolice. Supraînălțarea este constantă pe lungimea curbei circulare și are valoarea  $h=50$  mm. Supralărgirea este  $s=10$  mm.

Deraierea s-a produs pe zona curbei circulare (cuprinsă între km 1+518 și km 1+808), în zona km 1+775.

Declivitatea în zona producerii accidentului este de 2,35‰ (rampă în sensul de mers al trenului).

##### Descrierea suprastructurii căii

Deraierea s-a produs în stația CFR Timișoara Nord, pe linia nr.124, la km 1+775.

În zona producerii deraierii suprastructura căii ferate este constituită din șină tip 49, cale cu joante, traverse de lemn, prindere indirectă tip K. Prisma de piatră spartă era completă, necolmatată.

Pe porțiunea de linie situată între km 1+472 și km 1+856 (care include și zona deraierii – km 1+775), viteza de circulație este limitată la 50 km/h.

#### *C.2.3.2. Instalații*

Stația CFR Timișoara Nord este dotată cu instalație de centralizare electronică tip ESTW - L 90 RO cu interfață BOLISA, iar circulația și manevra în stație se realizează pe baza semnalelor luminoase de circulație și manevră.



### C.2.3.3. Locomotive

Trenul de călători regio nr.9612 a fost compus din automotoarele AM 979 și AM 990, ambele automotoare funcționând ca automotor motor, acționate în comandă multiplă din postul I de conducere al AM 979, primul în sensul de mers.

#### Automotorul AM 979:

- automotor pe 2 osii (o osie motoare), seria 900;
- ampatament - 8.490 mm;
- lungimea între fețele tamponelor - 15.190 mm;
- diametrul cercului de rulare al bandajului în stare nouă - 1.000 mm;
- greutatea în stare de serviciu fără călători - 21.500 kg;
- greutatea în stare de serviciu cu călători - 30.000 kg;
- sarcina maximă pe osie - 15.000 kg;
- viteza maximă în regim autopropulsat - 70 km/h;
- tip motor – VOLVO PENTA TAD 720 VE - 169 kW;
- cutie viteză – ALLISON 3060 – este de tipul automat în 4 trepte și convertizor hidraulic pentru demaraj;
- tip atac de osie – Mylius 200, cu roți dințate conice și inversor încorporat;
- osia motoare, fabricată în anul 1992, are numărul de parc 25147, seria 43, provine din șarja 20991/1992 și este fabricată din material 34 MOCrNi 15X;
- robinetul frânei automate, tip St-60, cu mânerul robinetului mecanicului în poziția de frânare rapidă;
- instalația de control punctual al vitezei, de tip INDUSI și cea de siguranță și vigilență, de tip DSV ambele aflate în funcțiune și sigilate;
- instalația de vitezometru, de tip IVMS, sigilată și în stare normală de funcționare.

#### Automotorul AM 990:

- automotor pe 2 osii, seria 900, având aceleași caracteristici tehnice ca și AM 979;
- instalația de control punctual al vitezei, de tip INDUSI și cea de siguranță și vigilență, de tip DSV ambele aflate în funcțiune și sigilate;
- robinetul frânei automate, tip St-60, cu mânerul robinetului mecanicului în poziția a IV-a.

### C.2.4. Mijloace de comunicare

Comunicarea între personalul de locomotivă și impiegații de mișcare a fost asigurată prin stații radiotelefon.

### C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar

Imediat după producerea accidentului feroviar, declanșarea planului de intervenție pentru înlăturarea pagubelor și restabilirea circulației trenurilor s-a realizat prin circuitul informațiilor precizat în *Regulamentul de investigare*, în urma cărora la fața locului s-au prezentat reprezentanți ai CNCF “CFR” SA administratorul infrastructurii feroviare publice, ai operatorului de transport feroviar SNTFC „CFR Călători”SA și ai Autorității Feroviare Române – AFER.

## C.3. Urmările accidentului

### C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți

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

### C.3.2. Pagube materiale

Valoarea pagubelor materiale în conformitate cu devizele întocmite de către proprietarul materialului rulant, a mijloacelor de intervenție și administratorul infrastructurii feroviare publice, este următoarea:

▪ la automotorul AM 979	1.060,51 lei (fără TVA)
▪ la linie	nu au fost
▪ la instalații	nu au fost
▪ costul mijloacelor de intervenție	nu au fost
<b>Valoarea totală a pagubelor</b>	<b>1.060,51 lei (fără TVA)</b>

### C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar

În urma accidentului feroviar nu au fost înregistrate întârzieri de trenuri. Pe perioada cât linia nr.124 din stația Timișoara Nord a fost închisă, circulația trenurilor s-a efectuat pe linia nr.132.

### C.3.4. Consecințele accidentului asupra mediului

În urma producerii acestui accident nu au fost urmări asupra mediului.

## C.4. Circumstanțe externe

La data de 07.05.2014, în jurul orei 07:20, vizibilitatea în zona producerii accidentului a fost bună, cer senin, temperatura în aer de +9°C.

Vizibilitatea indicațiilor semnalelor luminoase a fost conform cu prevederile reglementărilor specifice în vigoare.

## C.5. Desfășurarea investigației

### C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat

Din declarațiile **mecanicul de locomotivă** care a condus automotorul AM 979, aflat în remorcarea trenului de călători Regio nr.9612, se pot reține următoarele:

- la data de 07.05.2014 a luat în primire automotoarele AM 979 și AM 990 (care au format trenul nr.9611) în remiza Lugoș la ora 00:40;
- a remorcat trenul de călători Regio nr.9611 până la stația CFR Buziaș, fără probleme în circulație;
- din stația CFR Buziaș, a remorcat trenul călători Regio nr.9612 în aceeași compunere (format din automotoarele AM 979 și AM 990) până la stația CFR Timișoara Sud, fără probleme în circulație;
- în stația CFR Timișoara Sud a efectuat revizia vizuală a trenului, fără a observa nimic deosebit;
- după trecerea trenului de zona km 1+800 a auzit un zgomot anormal și a luat măsuri de frânare rapidă;
- după asigurarea trenului contra pornirii din loc a coborât și a observat că automotorul AM 979 era deraiat de o roată de la osia motoare între firele căii;

Din declarațiile **șefului de tren** care a deservit trenului de călători Regio nr.9612, se pot reține următoarele:

- la data de 07.05.2014 a efectuat funcția de șef de tren la trenul de călători Regio nr.9612 pe relația Buziaș – Timișoara Nord;
- la aproximativ 5 minute după plecarea din stația CFR Timișoara Sud trenul a oprit;
- în momentul opririi se afla în cel de-al doilea automotor (AM 990) din compunerea trenului;
- a luat legătura cu mecanicul trenului, care i-a comunicat că automotorul AM 979 (aflat în remorcarea trenului) era deraiat;
- s-au luat măsurile de avizare a accidentului feroviar.

Din declarațiile **impiegatului de mișcare** care la data de 07.05.2014 a efectuat serviciul în capătul Y al stației CFR Timișoara Nord, se pot reține următoarele:

- după primirea avizului de plecare a trenului nr.9612 din stația CFR Timișoara Sud, la ora 07:12 a pus semnalul de intrare YF pe liber, până la următorul semnal YPF;

- după încadrarea trenului nr.9612 pe porțiunea dintre semnalele XPF și YPF (pe secțiunea 0-16), mecanicul trenului i-a comunicat prin stația radio de emisie-recepție că trenul are probleme și nu își mai poate continua mersul;
- a anulat indicația semnalului YPF (care avea indicația „liber” până la semnalul Y2P), după care i-a transmis mecanicului trenului nr.9612 prin stația radio de emisie-recepție să îi comunice momentul în care își poate continua mersul, să-i pună semnalul YPF „pe liber”. A primit confirmarea de recepționare a mesajului de la mecanic, fără nici o altă informație;
- după aproximativ 10 minute a primit telefon de la revizorul regional de siguranța circulației de unde i s-a comunicat că trenul nr.9612 era deraiat, fără ca acesta să fie avizat cu privire la deraiere;
- a luat legătura cu șeful de tură de la depoul Timișoara care i-a confirmat faptul că trenul nr.9612 era deraiat;
- a încercat în continuare să ia legătura cu mecanicul prin stația de emisie-recepție, fără rezultat;
- a avizat verbal, prin telefon, șeful de stație și operatorul de la regulatorul de circulație.

Din declarațiile **operatorului pentru controlul ultrasonic (CUS)** aparținând SC „CFR-SCRL Brașov” SA – Secția SCRL Timișoara, care a efectuat ultimul CUS la osia ruptă de la automotorul AM 979, se pot reține următoarele:

- în data de 08.01.2014 a efectuat CUS la osiile montate ale auomotorului AM 979;
- CUS a fost efectuat cu osiile montate dezlegate și scoase de sub automotor;
- verificarea s-a făcut doar pentru suprafețele de calare a roții de rulare și a zonei adiacente ei, înspre atacul de osie;
- la osia liberă a efectuat CUS pe toată suprafața axului de osie;
- la osia motoare, zona atacului de osie nu a fost verificată, întrucât ansamblul atacului de osie limitează posibilitatea verificării porțiunii respective;
- zona în care s-a produs ruperea axului de osie nu a fost verificată cu ocazia efectuării ultimului CUS;
- modul în care s-a efectuat CUS, a fost consemnat într-un proces verbal, anexat la „comanda de lucru unificată” de revizie;
- verificările CUS, efectuate la osiile de automotor seria 900, ulterior datei de rupere a osiei de la automotorul 979, au fost efectuate în același mod, doar cu verificarea suprafeței de calare a roții de rulare și a zonei adiacente ei înspre atacul de osie;
- este autorizat să efectueze CUS la osiile montate de la toate tipurile de material rulant motor din dotarea depoului, cu excepția automotoarelor tip LVT;
- osia motoare de la automotoarelor seria 900 este singurul tip de osie la care nu poate să execute CUS în conformitate cu prevederile instrucțiunale;
- utilizarea celorlalte tipuri de palpatoare, evidențiate în „Instrucțiunile pentru CUS”, nu i-ar fi permis verificarea completă a osiei, atât timp cât pe axul de osie se găsesc fretate componente ale atacului de osie.

Din declarațiile **șefului de secție reparații** al SC „CFR-SCRL Brașov” SA – Secția SCRL Timișoara, se pot reține următoarele:

- automotorul AM 979 a efectuat CUS cu consemnarea într-un proces verbal a zonelor de osie verificate și a celor în care nu s-a putut face verificarea;
- în Depoul Timișoara nu există posibilități tehnice de depresare a elementelor de pe axul osiei montate, astfel ca în zonele respective să se poată executa CUS;
- palpatoarele din dotare, pentru efectuarea CUS, nu permit verificarea axului de osie, pe porțiunea din interiorul atacului de osie, în zona de calare a bușelor și rulmenților;
- CUS s-a efectuat cu osiile dezlegate de la automotor, prin ridicarea automotorului în vinciuri;
- osia liberă a automotorului a putut fi verificată în Depoul Timișoara conform prevederilor instrucțiunale;
- în perioada anilor 2003-2008, CUS la automotoare s-a efectuat în baza comenzilor emise de Depou către SC MARUB SA Brașov;

- în baza comenzii emise, SC MARUB SA Braşov trimitea operator CUS la Depou, CUS fiind efectuat tot în Depoul Timișoara;
- după anul 2008, CUS la automotoare a fost executat de către operator CUS al Secției SCRL Braşov.
- la nivelul SCRL Braşov se cunoaşte dotarea tehnică a Depoului Timișoara şi modul de executare a CUS la osiile automotoarelor seria 900;
- în urma emiterii Ordinului MT nr.364/2008, Ordinului MT nr.315/2011 şi Ordinului MT nr.1359/2012, prin care se stabilea un nou normativ pentru reparațiile generale (RG) la automotoare, nu s-au primit alte reglementări cu privire la modul de executare al CUS la osiile de automotor;
- reprezentantul Depoului Timișoara nu a avut obiecții legate de modul de executare a CUS, comada de lucru unificată de revizie, care avea anexat procesul verbal de efectuare a CUS fiind însușită de acesta.

Din declarațiile **șefului de depou coordonator** al Depoului Timișoara, se pot reține următoarele:

- până în anul 2008 au fost emise comenzi către SC MARUB SA Braşov pentru efectuarea CUS la osiile de automotoare;
- după anul 2008, întrucât SC MARUB SA Braşov nu mai avea același domeniu de activitate, comenzile pentru efectuarea CUS la osiile de automotoare au fost emise către SC „CFR-SCRL Braşov” SA – Secția SCRL Timișoara;
- întrucât nu mai existau uzine reparatoare care să poată executa CUS la osiile de automotoare, s-a convenit ca acest CUS să fie executat în Depoul Timișoara, cu întocmirea unui proces verbal în care să fie precizat modul de executare al CUS;
- nu are cunoștința de un act emis în acest sens;
- după ruperea osiei motoare la automotorul AM 979, nu a fost emisă nici o altă reglementare cu privire la modul de executare a CUS la osiile motoare a automotoarelor seria 900;
- consideră ca vor fi emise reglementările necesare, astfel ca CUS, la osiile montate ale automotoarelor seria 900 să fie executat conform prevederilor instrucționale.

### C.5.2. Sistemul de management al siguranței

La momentul producerii accidentului feroviar CNCF „CFR” SA, în calitate de administrator al infrastructurii feroviare avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Directivei 2004/49/CE privind siguranța pe căile ferate comunitare, a Legii nr.55/2006 privind siguranța feroviară și a 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 din cadrul AFER, confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al gestionarului de infrastructură feroviară;
- Autorizației de Siguranță – Partea B cu nr. de identificare ASB11006 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER, a confirmat acceptarea dispozițiilor adoptate de gestionarul de infrastructură feroviară pentru îndeplinirea cerințelor specifice necesare pentru garantarea siguranței infrastructurii feroviare, la nivelul proiectării, întreținerii și exploatării, inclusiv unde este cazul, al întreținerii și exploatării sistemului de control al traficului și de semnalizare.

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

- Certificatul de siguranță - Partea A, cu număr de identificare CSA nr.0021 prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER certifică acceptarea sistemului de management al siguranței al operatorului de transport feroviar în conformitate cu legislația națională;
- Certificatul de siguranță - Partea B, cu număr de identificare CSB nr.0179 prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER certifică acceptarea dispozițiilor adoptate de întreprinderea feroviară pentru a îndeplini cerințele specifice necesare pentru funcționarea în siguranță pe rețeaua relevantă în conformitate cu legislația națională.

La momentul producerii incidentului feroviar SC „CFR - SCRL Brașov” SA – Secția de reparații Timișoara, în calitate de agent economic autorizat, furnizor de servicii feroviare critice deținea următoarele:

- Autorizație de Furnizor Feroviar seria AF nr.6128 emisă la data de 20.01.2014 valabilă până la data de 09.01.2019, pentru serviciul feroviar critic „Revizii și reparații la materialul rulant motor”;
- Acord Tehnic seria AT nr.281, eliberat la data 29.02.2012, cu valabilitate până la data de 28.02.2016, pentru serviciul feroviar critic „Revizii planificate tip PTH3, RT,R1, R2, reparații accidentale și pregătiri de iarnă la automotoarele seria 900.

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

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

#### *norme și reglementări*

- Normativul 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 nr.315/2011;
- Ordinul Ministrului Transporturilor și Infrastructurii nr.1359/2012 din 30/08/2012 pentru modificarea și completarea 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 nr.315/2011;
- Specificația Tehnică, cod ST8 – 2004, „Revizii planificate tip RT, R1, R2, RM, la automotoarele seria 700-900-1000”, precum și Listele de modificări la ST8 – 2004, cod LM8 – 2009 și cod LM 8/1 – 2009;
- Dispoziția nr.5/28.02.2002 a conducerii SNTFC „CFR Călători” SA;
- Nota SNTFC „CFR Călători” SA - Serviciul SCPMATI nr.12/271/2003;
- Instrucțiunile pentru controlul ultrasonic al osiilor de automotoare - elaborate de către ICPTT în anul 1975;
- Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară nr. 002 aprobat prin Ordinul MLPTL nr.1186 din 29.08.2001;
- Instrucția pentru repararea osiilor montate de la vehiculele feroviare nr. 931/1986;
- Norma Tehnică feroviară. „Vehicule de cale ferată. Osii montate condiții tehnice generale de calitate”, aprobate prin Ordinul MTCT nr.1826 din 07.10.2004;
- Instrucțiuni de exploatare și întreținere automotoare pe 2 osii seria 900 cu motor Volvo Penta și cutie de viteză automată Allison – 2008 - ediția 2, emise de SC MARUB SA Brașov;
- Regulamentul de remorcă și frânare nr.006/2005 aprobat prin Ordinul MTCT nr.1815/2005;
- Instrucțiuni pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201/2006 aprobate prin Ordinul MTCT nr.2229/2006;
- 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;
- Ordinul Direcției Linii și Instalații București nr. 30/1298/1987.



#### surse și referințe

- declarațiile salariaților implicați în producerea accidentului feroviar;
- procese verbale de constatare tehnică a infrastructurii feroviare, a automotorului AM 979 și cel pentru verificarea și citirea benzii de vitezometru;
- documentație tehnică, emisă de SC FAUR SA București și SC MARUB SA Brașov, cu privire la fabricarea și repararea osiei montate în cauză;
- procese verbale, încheiate în depourile Ploiești și Timișoara, cu ocazia constatării modului în care se poate efectua, în depouri, CUS la osiile de la automotorul seria 900;
- fotografii efectuate la automotorul AM 979 și la locul producerii accidentului;
- Raportul de încercări nr. 3011-038/02.10.2014 întocmit de către Serviciul Laborator Material Rulant din cadrul Organismului Notificat Feroviar Român.

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

#### *C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie*

##### Constatări și măsurători făcute la linie, după producerea deraierii și eliberarea gabaritului

La km 1+750 a fost identificată prima urmă de deraiere a roții din dreapta a osiei nr.1 în sensul de mers (osia motoare) a automotorului AM 979 și căderea acestei roți în interiorul căii, între firele acesteia.

De la acest punct (considerat punctul „1”), în sens invers celui de mers al trenului, pe o distanță de 25 m au fost marcați pe teren picheți din 2,5 m în 2,5 m, în punctele rezultate fiind efectuate verificări ale ecartamentului și nivelului transversal al căii, cu tiparul de verificat calea.

Din măsurătorile efectuate la ecartament și nivel transversal ale căii, după eliberarea gabaritului căii s-au constatat următoarele:

##### ecartamentul căii:

- în urma verificărilor efectuate au fost constatate depășiri ale toleranțelor admise, prevăzute în *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989* – art.1.14.1.c față de ecartamentul nominal cu valori cuprinse între 1 mm și 7 mm;
- au fost constatate variații ale ecartamentului cu valori de 4 mm/m între punctele 1 și 2, depășindu-se toleranțele admise prevăzute în același articol al instrucției mai sus menționate;
- nu a fost depășită valoarea maximă admisă a ecartamentului, prevăzută în *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989* – Art.1.13.

##### nivelul transversal:

- *torsionarea căii* - valorile torsionării căii nu depășeau limitele admise prevăzute în *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989* – art.7.A.4.

##### uzura șinelor:

- au fost efectuate verificări cu șublerul de măsurat uzura șinei.
- după analizarea datelor măsurate privind uzura șinelor s-a constatat că uzura verticală „U<sub>v</sub>” și uzura laterală „U<sub>L</sub>” a șinei se încadrează în limitele admise de *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*, la tabelul 24 respectiv tabelul 25 și de *”Prescripțiile tehnice privind măsurarea uzurilor verticale și laterale ale șinelor de cale ferată”* aprobate prin Ordinul Direcției Linii și Instalații București nr. 30/1298/1987.

#### *C.5.4.2. Date constatate cu privire la instalațiile feroviare*

Instalația de centralizare electronică tip ESTW - L 90 RO, cu interfață BOLISA, a fost găsită în stare de funcționare, fără a influența sau a fi afectată de accidentul feroviar produs ca urmare a deraierii automotorului AM 979.

#### *C.5.4.3. Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia*

##### *Constatări efectuate la automotorul AM 979:*

###### *Data construcției și a executării reparațiilor planificate:*

- construit în anul 1938 la uzinele „Nicolae Malaxa” București;
- ultima reparația generală de tip RG a fost efectuată la data de 05.05.2008, la SC MARUB SA Brașov, dată de la care automotorul a parcurs 390.370 km. În cadrul acestei reparații generale, automotoarele AM 979 și AM 990 au fost modernizate, prin înlocuirea motorului și a cutiei de viteze cu motoare Volvo Penta și cutie de viteze automată Allison;
- automotorul este scadent la reparația de tip RG. Conform prevederilor Ordinului MT nr.1359/2012 de aprobare a 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”, reparația generală de tip RG la automotoarele seria 900 se efectuează la 3±1 ani, sau 250.000 km.

###### *Data și locul executării ultimilor revizii planificate:*

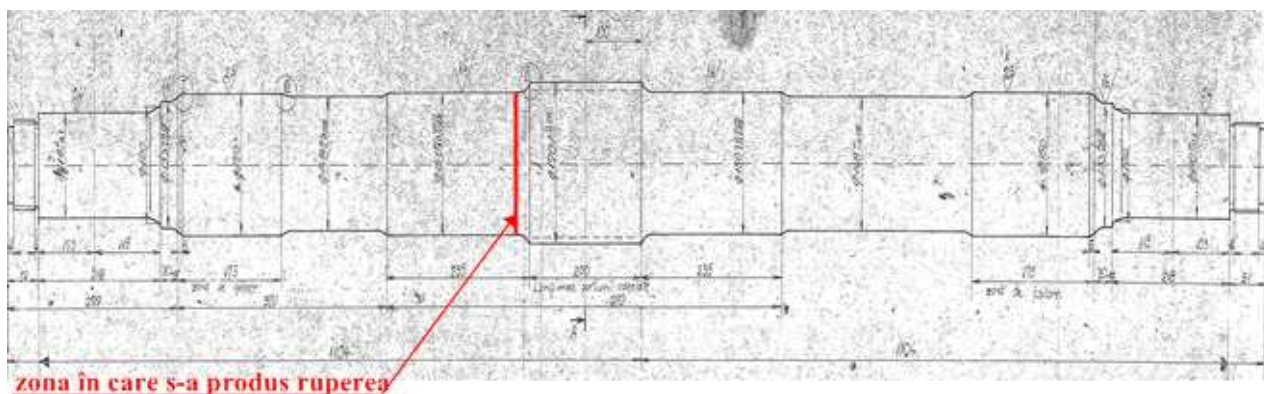
- revizia de tip R1 a fost efectuată la data de 30.04.2014;
- revizia de tip PTH3 a fost efectuată la data de 06.05.2014;  
Ambele revizii au fost efectuate la Depoul Timișoara, de către personalul specializat al „CFR - SCRL Brașov” SA – Secția Timișoara.

###### *Constatări efectuate la automotor la locul producerii accidentului:*

- osia motoare (osia nr.1), prima în sensul de mers, deraiată, cu roata din dreapta căzută între firele căii, iar roata din stânga rămasă pe șină;
- ruperea axei osiei în zona interioară a atacului de osie.
- robinetul frânei automate în poziție de frânare rapidă;
- inductorul aferent postului nr.1 de conducere din partea dreaptă deteriorat;
- instalațiile INDUSI și DSV în funcție și sigilate;

###### *Constatări efectuate la Depoul Timișoara, în urma dezlegării osiei montate (osia deraiată) și a demontării atacului de osie:*

- profilul bandajelor corespunde condițiilor impuse de *Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară nr. 002/2001* – Art.221.alin.(2)-(17);
- angrenajul dințat dintre pinionul conic de antrenare și coroanele dințate, montate pe corpul osiei, fără dinți afectați, urme de pitting sau uzuri pe flancul activ al dinților;
- dantura interioară a coroanelor dințate și a mufei culisante pentru schimbarea sensului de mers, au aspect normal, fără urme de lovire, bavuri sau pitting;
- rulmenții de sprijin ai carcasei atacului de osie, cuzineții de sprijin ai coroanelor dințate pe osie, precum și rulmenții de sprijin ai cutiilor de unsoare pe fusul de osie, erau în condiții normale de funcționare, fără urme de încălzire, jocuri, zgomot anormal sau tendințe de blocare;
- uleiul de angrenaj, din atacul de osie, avea un aspect corespunzător, fără urme de apă sau pilitură și la un nivel care să permită ungerea atacului de osie;
- axa osiei ruptă în zona de fretare a bucsei de sprijin a semicuzineților de la coroana dințată pe corpul osiei, perpendicular pe axa sa, la o distanță de aproximativ 7 mm de zona de racordare, extremitatea stângă a canelurilor, partea scurtă;



- secțiunea de rupere este caracterizată de o zonă circulară dispusă la exterior specifică unei rupturi vechi cu o lățime de 20 mm, de aproximativ 45% din secțiunea corpului osiei, restul fiind secțiune cu aspect de ruptură nouă (foto nr.2);



*foto nr.2*

- axa de osie are numărul de parc 25147, provine din sarja 20991, este produsă din material 34MOCN15X, produs de către FAUR SA București în anul 1992 (foto nr.3).



*foto nr.3*

*Data și modul de executare a controalelor ultrasonice (CUS) de la data ultimei reparații generale de tip RG până la momentul ruperii asei osiei:*

- 13.06.2007, la MARUB SA Brașov, cu ocazia efectuării reparației generale de tip RG;
- 13.10.2009, la Depoul Timișoara, după un parcurs de 96.893 km de la sosirea de la RG, de către operator CUS al „CFR - SCRL Brașov” SA;
- 16.03.2011, la Depoul Timișoara, de către operator CUS al „CFR - SCRL Brașov” SA, după un parcurs de 86.534 km de la precedentul CUS efectuat;
- 08.01.2014, la Depoul Timișoara, de către operator CUS al „CFR - SCRL Brașov” SA – Secția Timișoara, cu ocazia reviziei de tip R1, după un parcurs de 189.312 km de la precedentul CUS efectuat. Cu ocazia acestui CUS s-a întocmit un proces-verbal, în care au fost consemnate zonele supuse CUS, aferente locurilor probabile de apariție a defectelor pentru care s-au efectuat verificări în conformitate cu „Instrucțiunile pentru controlul ultrasonic al osiilor de automotoare” - elaborate de ICPTT în anul 1975 (zona de calare a discului roții pe axa osiei), precum și faptul că, acest control nu s-a efectuat și pentru zona atacului de osie.
- justificarea neefectuării acestor verificări a constat în aceea că pentru a putea efectua CUS în zona atacului de osie e necesară depresarea discului de roată, rulmentului de sprijin al carcasei atacului de osie și demontarea semicuzinețelor.

Executarea CUS la osia montată motoare de automotor impune o cunoaștere exactă a dimensiunilor constructive sau de reparație a axei osiei ce se dorește a fi verificată. Funcție de diametrul axului de osie, nou sau rectificat, precum și a profilului nou rezultat în urma procesului de reparație a axului de osie, „locurile de așezare și manevrare a palpatorului”, în vederea evidențierii „locurilor probabile de apariție a defectelor”, trebuie identificate cu multă rigurozitate. Acest lucru, impune pentru operatorul CUS, o experiență îndelungată și continuă în verificarea acestor tipuri de osii.

La datele de 08.07.2014 și 15.07.2014, în depourile Ploiești, respectiv Timișoara, în prezența comisiei de investigare și a unui specialist din cadrul Organismului Notificat Feroviar Român (ONFR), au fost efectuate verificări CUS la osii motoare de la automotoare seria 900.

Cu această ocazie au fost verificate „zonele supuse CUS” pentru vizualizarea „locurilor probabile de apariție a defectelor”, din porțiunea interioară a atacului de osie, pentru care nu au fost efectuate verificări CUS cu ocazia CUS planificate și efectuate anterior în Depoul Timișoara. Astfel, au fost verificate CUS osii motoare dezlegate de la automotor (cu carcasa atacului de osie montată pe axul de osie, cât și cu aceasta demontată) și osia motoare a automotorului AM 971, reținut din exploatare pentru efectuarea acestei verificări.

Verificările efectuate cu aceasta ocazie au arătat că zonele supuse CUS aferente suprafețelor atacului de osie pot fi controlate ultrasonic astfel încât să se poată identifica un ecou provenit de la un eventual defect fără a se impune depresarea discului de roată și demontarea pieselor din interiorul atacului de osie.

*Modul în care este reglementat efectuarea controlului ultrasonic la osiile de la automotor seria 900 prin normele și reglementările specifice*

Dispoziția conducerii SNTFC „CFR Călători” SA nr.5/28.02.2002 (ce apare ca document de referință al Specificația Tehnică cod ST8-2004 - „Revizii Planificate tip Pth3, RT, R1, R2, la automotoarele seria 700-900-1000”) la Anexa 7 precizează că, la automotoarele seria 900 intervalul de RR, RG este de 24 luni, respectiv 106.000 km, iar „controlul ultrasonic se efectuează obligatoriu la 2 ani în cadrul întreprinderilor reparatoare (Marub Brașov). În cazul depășirii acestui termen și neefectuării reparației programate, depoul va emite comandă către SC Marub Brașov, pentru efectuare CUS”.

Specificația Tehnică Cod ST8 – 2004 completată cu listele de modificări LM8 – 2009 și LM8/1 – 2009 - document de referință ce a stat la baza emiterii Acordului Tehnic Feroviar seria

AT nr.281/2012 la cap.5 „Nomenclator de revizii automotoare” nu menționează la conținutul lucrărilor efectuate la aceste automotoare, la nici un tip de revizii, efectuarea CUS la osiile montate, iar la cap.9 „Documente care însoțesc produsul”, precizează că „Buletinul CUS – ST8 – R02” se întocmește după fiecare tip de revizie.

Conform Notei din fișa ST8-R02 „Buletinul controlului ultrasonic” anexa la Specificația Tehnică cod ST8-2004 - „Revizii Planificate tip Pth3, RT, R1, R2, la automotoarele seria 700-900-1000” „CUS la automotoare se execută la SC MARUB Brașov, conform Dispoziției 5/2000” (din verificările efectuate de comisia de investigare a reieșit că numărul dispoziției la care se face trimitere în nota sus menționată este de fapt 5/2002, fișa ST8-R02, conținând din acest punct de vedere o greșeală de redactare).

În „Instrucțiunile pentru controlul ultrasonic al osiilor de automotoare”, elaborate de ICPTT în anul 1975, se precizează faptul că:

- Instrucțiunile se aplică în Întreprinderea Mecanică de Material Rulant Brașov;
- de asemenea, instrucțiunile se pot aplica și în depourile în care se execută reparații cu ridicarea de pe osii a automotoarelor.

În „Instrucția pentru repararea osiilor montate de la vehiculele feroviare” nr. 931/1986, la Anexa 2 – „Controlul ultrasonic al osiilor montate” se precizează că, CUS la osiile pentru automotoare se execută în momentul „reparării osiilor cu dezlegare”, conform „Instrucțiunilor pentru controlul ultrasonic, al osiilor montate de automotoare” și că „se execută CUS complet”.

#### Constatări efectuate la axa osiei motoare - număr de parc 25147, seria 43, șarja 20991/1992

Din baza de date a FAUR SA București și MARUB SA Brașov rezultă că osia cu număr de parc 25147, material 34MoCrNi15X (STAS 791/88), șarja nr.20991/1992, seria 43, a fost elaborată în anul 1992 la IMGB SA București, în cuptor electric bazic de 50 tone, turnat direct în lingotiere și livrată, sub formă de blum pătrat, la FAUR SA București pentru forjare.

După finalizarea acestei proceduri, osia a fost livrată în stare eboșată, fără prelucrarea canelurilor, la IMMR (MARUB SA) Brașov. La MARUB SA Brașov la osie s-au efectuat prelucrările mecanice de finisare (diametre finale, prelucrarea canelurilor, etc.).

FAUR SA București a acordat o garanție de 5 ani pentru orice defect datorat fabricației și nedescoperit la controalele din FAUR SA. Standardele de specialitate nu prevăd o durată normală de funcționare pentru osiile montate de la vehiculele feroviare. Osia în cauză, are o durată de utilizare în exploatare de 22 ani, în condițiile în care automotorul, ca mijloc fix, conform „Catalogului privind clasificarea și duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe” (HG 2139/2004, modificată prin HG 1496/2008), stabilește durata normală de funcționare a acestuia la 12 – 18 ani.

Norma Tehnică Feroviară „Vehicule de cale ferată. Osii montate. Condiții tehnice generale de calitate”, aprobată prin Ordinul MTCT nr.1826 din 07.10.2004, nu mai permite fabricarea unor astfel de axe de osie, cu caneluri.

Întucât, la nivelul operatorului de transport (SNTFC „CFR Călători” SA) nu există o bază de date de evidență a trasabilității osiilor montate de la vehiculele feroviare motoare, nu s-a putut obține o evoluție a osiei în exploatare decât începând cu data de 21.12.2001, din baza de date a Depoului Timișoara.

Trasabilitatea osiei cu numărul de parc 25147, seria 43, șarja 20991/1992 de la data de 21.12.2001 este următoarea:

- la data de 21.12.2001 a sosit la depoul Timișoara odată cu automotorul AM 971 de la reparația de tip RG, efectuată la MARUB SA Brașov;
- rulaj osie în perioada 21.12.2001 – 21.11.2005 : 400.663 km
- în perioada 21.11.2005 – 13.06.2007 a fost depozitată în depoul Timișoara, având atacul de osie defect;



- în perioada 13.06.2007 – 05.05.2008 a fost imobilizată în MARUB SA Braşov, cu ocazia efectuării reparaţiei de tip RG la automotorul AM 979;
- la data de 05.05.2008 revine la depoul Timisoara odată cu automotorul AM 979 de la reparaţia de tip RG, efectuată la MARUB SA Braşov;
- rulaj osie în perioada 05.05.2008 – 07.05.2014: 390.370 km;
- rulajul osiei în perioada 21.12.2001 - 07.05.2014 este 791.033 km (400.663 km + 390.370 km).

*Date rezultate din expertiza tehnică efectuată la osia număr de parc 25147, seria 43, şarja 20991/1992*

Pentru stabilirea cât mai exactă a cauzelor care au condus la ruperea osiei, Organismul de Investigare Feroviar Român în conformitate cu prevederile art.52 alin (1) lit.b) şi d) din *Regulamentul de Investigare a Accidentelor şi Incidentelor, de Dezvoltare şi Îmbunătăţire a Siguranţei Feroviare pe Căile Ferate şi Reţeaua de Transport cu Metroul din România*, aprobat prin HG nr. 117/2010, a solicitat la SNTFC „CFR Călători SA, prin adresa nr. 4110 / 856 / 2014, efectuarea unei expertize tehnice a secţiunii de rupere a axei osiei.

Raportul de Încercări, al expertizei tehnice efectuate de AFER – ONFR – Serviciul Laborator Material Rulant, cu privire la încercările mecanice, analize chimice şi examinări metalografice pentru osia motoare nr. 43, şarja 20991, marca de oţel 34MoCN15x a evidenţiat următoarele aspecte:

- examinarea macroscopică a zonei de rupere (casura) prezintă:
  - în zona centrală un aspect preponderent de rupere la oboseală sub solicitare la tracţiune-compresiune (ruperea a început prin solicitări mari şi s-a încheiat prin solicitări mici);
  - pe conturul secţiunii se observă o margine netedă, cu lăţimea ce variază între (9...17) mm, probabil zona de iniţiere uniformă a rupei din mai multe focare de pe suprafaţa exterioară sub solicitarea la încovoiere simetrică cu rotaţie;
  - pe conturul suprafeţei de rupere nu au mai fost puse în evidenţă fisuri sau alte tipuri de defecte de suprafaţă, care să fi constituit amorsele de rupere ale osiei;
- examinarea macrografică (amprenta de sulf prin metoda Baumann), efectuată pe o felie transversală prelevată din imediata vecinătate a zonei de rupere, a relevat puncte de sulf relativ uniform distribuite şi pete fine de sulf mai concentrate în centrul secţiunii, starea de fapt fiind calificată ca acceptabilă;
- examinarea macroscopică (atacul la cald în soluţie de HCl 50%) a evidenţiat o uşoară porozitate centrală, cu tendinţă de dispunere „în pătrat”, al cărei punctaj corespunde. Porozitatea observată nu prezintă influenţă semnificativă asupra compactităţii materialului axei osiei;
- determinarea compoziţiei chimice a materialului prin metoda spectrală, efectuată pe un eşantion prelevat de la jumătatea razei secţiunii osiei, a relevat ca valorile determinate se încadrează între valorile impuse pentru valorile chimice;
- încercarea la tracţiune, efectuată pe trei epruvete prin aplicarea unei forţe de tracţiune asupra unei epruvete până la rupere, pentru determinarea caracteristicilor mecanice (limita de curgere convenţională, rezistenţa la rupere, alungirea la rupere şi gătuirea la rupere), a arătat că valorile obţinute se încadrează în valorile impuse, coeficientul de calitate fiind peste valoarea de referinţă impusă;
- încercarea la încovoiere prin şoc (rezilienţa), prin utilizarea a 6 epruvete, 3 prelevate în sens longitudinal şi 3 prelevate în sens transversal, realizată prin ruperea, dintr-o singură lovitură, cu un ciocan-pendul, a unei epruvete standardizate cu creştătură la mijloc, aşezată liber pe două reazeme, a dus la obţinerea de valori peste limita valorilor impuse pentru rezilienţă;
- încercarea de duritate Brinell pe secţiune transversală s-a efectuat prin determinarea valorilor durităţii Brinell în 14 puncte dispuse radial. Diferenţele de duritate Brinell dintre punctele de încercare de la marginea secţiunii şi cele poziţionate spre centru, denotă o neomogenitate a structurii materialului pe secţiune transversală.

- examinarea microscopică (microstructură, grad de puritate) a scos în evidență:
  - în zona rupturii, numeroase fisuri oblice și perpendiculare pe suprafața de rupere (transcristaline);
  - la suprafața exterioară a secțiunii, structură neomogenă, constând în prezența unor formațiuni aciculare (izolate) de martensită, care nu au fost transformate complet în ultima etapă a tratamentului termic;
  - în centrul secțiunii, structura este omogenă, preponderent sorbitică, cu formațiuni bainitice uniform repartizate în masa materialului, fiind rezultată în urma unui tratament de călire și revenire înaltă;
  - gradul de puritate, cu indicele punctajului maxim pe tipuri de incluziuni nemetalice, pe câmpuri micro diferite, mai mic decât cel admis pentru osiile din oțel aliat;

Rezultatele obținute în urma încercărilor efectuate a relevat:

1. Neomogenitatea structurală nu a influențat negativ caracteristicile mecanice ale materialului osiei.
2. Ruperea osiei s-a produs la oboseală în condiții de suprasolicitare (sub eforturi compuse de încovoiere rotativă și tracțiune-compresiune) la racordarea dintre secțiunea de diametru 150 mm și secțiunea tronsonului cu caneluri. Amorsele de rupere au provenit din concentratori de tensiune plasați pe circumferința osiei în zona de racordare (puteau fi: rază de racordare neconformă cu cerința desenului de execuție, rizuri sau creștături de prelucrare/din intervenții mecanice, ce nu au mai putut fi depistate la examinarea macroscopică).

#### Constatări efectuate la automotorul AM 990:

În urma verificării automotorului la locul producerii accidentului au fost constatate următoarele:

- automotorul a fost acționat în comandă multiplă și a circulat în compunerea trenului de călători Regio nr.9612, ca al doilea automotor din compunerea trenului;
- robinetul frânei automate tip St 60, cu mânerul în poziția IV-a;
- instalațiile INDUSI și DSV în funcție și sigilate;
- automotorul nu a fost afectat ca urmare a deraierii automotorului AM 979 de osia motoare (osia nr.1).

#### Construcție și reparații planificate:

- automotorul a fost construit în anul 1935 la uzinele „Nicolae Malaxa” București;
- ultima reparație generală (RG) a fost efectuată la data de 15.04.2008 la MARUB SA Brașov, dată de la care automotorul a parcurs 376.124 km;
- automotorul este scadent la reparație generală (RG).

#### Situația ultimilor revizii planificate:

- revizia de tip RT a fost efectuată la data de 30.04.2014;
  - revizia de tip PTH3 a fost efectuată la data de 06.05.2014;
- Ambele revizii au fost efectuate în Depoul Timișoara de către personalul specializat al „CFR - SCRL Brașov” SA – Secția Timișoara.

#### Modul de utilizare și funcționare în exploatare a automotoarelor pe 2 osii seria 900, echipate cu motor Volvo Penta și cutie de viteză automată Allison

Automotoarele AM 979 și AM 990, care au compus trenul nr. 9612 din data de 07.05.2014, au funcționat în exploatare, de la sosirea de la ultima reparație generală de tip RG în anul 2008, cuplate, fiind acționate în comandă multiplă.

Începând cu data de 14.10.2011, în urma strunjirii bandajelor de la roțile osiilor montate, între osiile motoare a celor două automotoare a apărut o diferență de peste 20 mm între diametrele cercurilor de rulare. De la această dată, cele două automotoare au funcționat cuplate, în comandă multiplă, aproximativ 165.000 km. În acest interval de timp, în condițiile în care diferența de diametru pe cercul de rulare a roților osiilor motoare a fost de 20 mm, rezultă că diferența între

numărul de rotații efectuate de osile motoare ale celor două automotoare a fost de aprox. 1.140.000 de rotații.

Sistemul de comandă multiplă și diagnoză, cu care este echipat acest tip de automotoare, dispune de o rețea de date de urmărire și comandă pe vehicul și de o altă rețea de date pe tren (de 2 până la 4 automotoare), prin intermediul căroră se realizează comanda ansamblului motor diesel - cutie de viteză, și comanda turației motoarelor diesel, astfel că, turația instantanee pe fiecare motor diesel al automotoarelor din compunerea trenului este identică.

Având în vedere modul de funcționare a cutiei de viteză automată, cu convertizor de cuplu hidraulic pentru demaraj (ambreiaj hidraulic), și ambreiaj de blocare, care înlătură alunecarea convertizorului și asigură o acționare directă de la motor la transmisie (rapoarte de angrenare mecanică), duce la concluzia că diferența celor aprox. 1.140.000 de rotații dintre osiile motoare ale automotoarelor AM 979 și AM 990 a fost compensată fie prin patinarea osiei motoare cu diametru mai mare – AM 979, fie prin alunecarea osiei motoare cu diametru mai mic – AM 990.

Întrucât, patinarea osiilor motoare, de la materialul rulant motor, duce la tensiuni suplimentare în axa osiei, comisia de investigare a încercat să identifice și alte cupluri de automotoare, care să fi fost exploatate, în ultima perioadă de timp, în condiții similare de exploatare cu automotoarelor AM 979 și AM 990. Astfel, au fost identificate automotoarele AM 971 și AM 962, a căror diferență de diametru pe cercurile de rulare a fost de aproximativ 50 mm. În condițiile date, cu ocazia verificărilor CUS din data de 15.07.2014, efectuate în depoul Timișoara, s-a solicitat și efectuarea CUS la osia motoare de la automotorul AM 971 (automotorul din exploatare cu diametrul pe cercul de rulare mai mare). În urma controlului efectuat, osia în cauză a fost identificată în zona de capăt a canelurilor, partea lungă, cu ecou provenit de la un eventual defect.

În concluzie, era necesar ca, prin modul de exploatare a acestor tipuri de automotoare, să se acorde o atenție sporită evitării apariției de tensiuni interne suplimentare în corpul axului de osie, aceasta cu atât mai mult cu cât, prin construcția sa, partea mediană a axului osiei are o serie de zone generatoare de concentratori de tensiune (caneluri pe corpul axului de osie, care preiau și transmit în mod direct mișcarea de rotație la osia montată; bușe fretate pe corpul axului de osie, de o parte și de alta a zonei canelate).

Precizăm faptul că, actuala normă tehnică feroviară și anume „Vehicule de cale ferată. Osii montate condiții tehnice generale de calitate”, aprobată prin Ordinul MTCT nr.1826 din 07.10.2004 nu mai permite fabricarea unor astfel de tipuri de osii, cu caneluri.

### **C.5.5. Interfață om-mașină-organizație**

Personalul de conducere a automotoarelor AM 979 și AM 990 din data de 07.05.2014 de la tr. Regio nr.9612 lucra în regim de turnus, iar în data de 06.05.2014 a luat serviciul în primire la ora 18:15, după ce, anterior, a avut 51 de ore de odihnă la domiciliu, iar la data de 06/07.05.2014, între orele 22:00 – 02:00, a avut odihnă la Remiza Lugoj, fiind respectate astfel reglementările Ordinului MT nr.256/2013 referitor la serviciul continuu maxim admis pe locomotivă.

Mecanicul ce a condus trenul Regio nr.9612 din data de 07.05.2014 deține permis de conducere și autorizație pentru mijlocul de remorcare pe care l-a condus și funcția pe care a prestat-o. De asemenea, acesta deține avizele medicale și psihologice necesare exercitării funcției, în termen și fără observații.

Lăcătușul – operator CUS din cadrul „CFR - SCRL Brașov” SA – Secția Timișoara, care a efectuat, în depoul Timișoara, ultimul CUS al osiei motoare nr.25147, sarja 20991, de la automotorul AM 979, este autorizat pentru a efectua „Controlul ultrasonic al elementelor de material rulant utilizând defectoscopul USN-50/52 pentru controlul: osiilor montate de automotoare, LE, LDE, LDH, bandajelor pentru defecte la fabricație, roților monobloc montate și osiilor găurite longitudinal de la automotorul Desiro tip VT642”, iar defectoscopul utilizat are „Atestat de verificare tehnică” cu viza de verificare în termen.

Începând cu anul 2014, cu toate că lucrarea nu este reglementată în documentele de referință care au stat la baza emiterii Agrementului Tehnic Feroviar, s-a luat decizia de a se efectua CUS la osiile de automotor seria 900, de către „CFR - SCRL Brașov” SA – Secția Timișoara, în condițiile în care automotoarele au depășit termenele de efectuare a reparațiilor programate iar MARUB SA Brașov nu a mai preluat de la depouri comenzi pentru efectuarea acestor lucrări.

La luarea deciziei de a se efectua, în depou, CUS la osiile de automotor nu s-a ținut cont de precizările din „Instrucțiunile pentru controlul ultrasonic al osiilor de automotoare”, unde la cap.1.4 – Probleme de personal, se atrage atenția asupra faptului că:

- „osiile motoare de automotor sunt complicate din punct de vedere al formei lor constructive”, iar depoul nu deținea desenul tehnic de execuție a axului de osie și nici al ansamblului osie montată - atac de osie, în vederea stabilirii corecte a modului de efectuare a CUS la acest tip de osie;
- pentru dobândirea experienței și a practicii continue în vederea efectuării CUS la acest tip de osii, „unitatea este obligată să creeze operatorului posibilitatea de a efectua în fiecare lună, CUS complet, la cel puțin 4 osii”;

## **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 poate afirma că starea tehnică a suprastructurii căii nu a favorizat producerea deraierii.

### **C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a automotorului AM 979**

La data accidentului, generat de ruperea osiei motoare de la automotorul AM 979, acesta avea norma de km, stabilită pentru efectuarea reparației de tip RG, depășită în proporție de peste 60%, iar cea de timp depășită cu peste 90%.

Axa osiei motoare rupte a fost fabricată în anul 1992, având o vechime în exploatare de 22 de ani.

De la data efectuării reparației generale de tip RG, în anul 2008, automotorul AM 979 a fost utilizat în exploatare în cuplu cu automotorul AM 990, acționate prin comandă multiplă dintr-un singur post de conducere. Începând cu data de 14.10.2011, după strunjirea osiilor motoare, în condițiile lipsei unor reglementări tehnice prin care să fie stabilită limita maximă admisă a diferenței între diametrele cercurilor de rulare de la roțile osiilor motoare ale automotoarelor utilizate în exploatare în cuplu, cele doua automotoare au rulat 165.000 km, cu diferențe de peste 20 mm pe cercul de rulare al roților osiilor motoare.

Datorită caracteristicilor de acționare și comandă a motoarelor diesel și a cutiilor de viteză ce echipează aceste automotoare, precum și a caracteristicilor tehnice ale acestor subansamble, urmare a diferențelor dintre diametrele cercurilor de rulare de la roțile osiilor motoare în exploatare, au apărut patinări ale osiei motoare ce avea roți cu diametru mai mare, fapt ce a indus tensiuni interne suplimentare în axa acestei osii (osia motoare a automotorului AM 979).

Aceste tensiuni interne suplimentare s-au suprapus peste cele generate de caracteristicile constructive ale axei osiei (caneluri pe corpul axei, cu preluarea și transmiterea directă a mișcării de rotație a osiei montate) fapt ce a condus la amplificarea fisurilor transversale amorstate la suprafața axei, pe fondul numărului mare de cicluri de încovoiere rotativă și tracțiune-compresiune la care a fost solicitată această osie (numai de la data sosirii în Depoul Timișoara în anul 2001 osia a rulat 791.033 km) și în final la ruperea acesteia.

Pe fondul neefectuării, la scadență, a reparații planificate în ateliere specializate și a imposibilității depourilor de a emite comandă de lucru către MARUB SA Brașov, pentru efectuarea

CUS la osiilor de automotor, conform reglementărilor în vigoare, Depoul Timișoara și Secția de Reparații Timișoara au luat decizia de a efectua CUS la osiile de automotor în depou.

Secția de Reparații Timișoara a executat CUS la osiile de automotor în condițiile în care:

- nu avea prevăzut în specificația tehnică ST8 – 2004, cap.5 „Nomenclatorul de revizii automotoare”, document de referință ce sta la baza emiterii Agreementului Tehnic Feroviar seria AT nr.281/2012, executarea acestui tip de lucrare;
- nu avea întocmită o procedură operațională specifică acestei lucrări;
- nu deținea desenul tehnic de execuție sau de reparație a axei osiei, precum și a ansamblului atac de osie, pentru o corelare corectă între „locul de așezare și manevrare a palpatorului” cu „zona supusă CUS”;
- controlul ultrasonic la osie nu s-a efectuat „complet” conform „Instrucția pentru repararea osiilor montate de la vehiculele feroviare” nr.931/1986, Anexa 2 - „Controlul ultrasonic al osiilor montate”;
- nu a avut asigurate condițiile necesare de operare și autoinstruire reglementate pentru operatorul CUS, prevăzute la cap. 1.4. – Probleme de personal, din „Instrucțiunile pentru controlul ultrasonic al osiilor de automotor” – elaborate de către ICPTT în anul 1975;

Neasigurarea acestor condiții a condus la efectuarea unui control ultrasonic incomplet (fără a fi verificată zona în care s-a produs ruperea - zona atacului de osie), fără a se respecta reglementările specifice (Instrucțiunile pentru controlul ultrasonic al osiilor de automotor din 1975) și, în final, la menținerea în exploatare a unor osii montate, fără a avea garanția că acestea nu prezentau fisuri transversale de oboseală, amorstate la suprafață.

Controalele ultrasonice efectuate la osiile motoare de la automotoarele seria 900 după producerea accidentului feroviar, la datele de 08.07.2014 și 15.07.2014, în depourile Ploiești, respectiv Timișoara, au arătat că prin cunoașterea corectă a profilului geometric al axei osiei motoare, al ansamblului atac de osie, crearea condițiilor de instruire și autoinstruire corespunzătoare a operatorului CUS, în depourile care au condiții tehnice de dezlegare a osiilor montate de la automotoare, se poate executa CUS la acest tip de osii, prin verificarea tuturor „zonelor supuse CUS” și a „locurilor probabile de apariție a defectelor”, precizate în „Instrucțiunile pentru controlul ultrasonic al osiilor de automotor” – elaborate de către ICPTT în anul 1975, astfel încât să se poată identifica un ecou provenit de la un eventual defect .

Pentru confirmarea acestor ecouri care provin de la defecte se impune verificarea cu unde superficiale a axului de osie în stare liberă (cu toate elementele depresate). În depou nu există condiții tehnice care să permită depresarea tuturor elementelor de pe osie.

### **C.6.3. Analiza modului de producere a accidentului**

De la data efectuării reparației generale de tip RG ( 2008), automotorul AM 979 a fost utilizat în exploatare în cuplu cu automotorul AM 990. Începând cu data de 14.10.2011, după strunjirea osiilor motoare, în condițiile, cele două automotoare au rulat 165.000 km, cu diferențe de peste 20 mm pe cercul de rulare al roților osiilor motoare.

În aceste condiții, datorită caracteristicilor de acționare și comandă a motoarelor diesel și a cutiilor de viteză ce echipează aceste automotoare, precum și a caracteristicilor tehnice ale acestor subansamble, în exploatare, au apărut patinări ale osiei motoare ce avea roți cu diametru mai mare, fapt ce a indus tensiuni interne suplimentare în axa acestei osii (osia motoare a automotorului AM 979).

Aceste tensiuni interne suplimentare s-au suprapus peste cele generate de caracteristicile constructive ale axei osiei (caneluri pe corpul axei, cu preluarea și transmiterea directă a mișcării de rotație a osiei montate) și apoi au condus la amplificarea fisurilor transversale amorstate la suprafața axei, pe fondul numărului mare de cicluri de încovoiere rotativă și tracțiune-compresiune la care a



fost solicitată această osie (numai de la data sosirii în Depoul Timișoara în anul 2001 osia a rulat 791.033 km) și în final la ruperea acesteia.

De asemenea, pe fondul neefectuării, la scadență, a reparații planificate în ateliere specializate și a imposibilității depourilor de a emite comandă de lucru către MARUB SA Brașov, începând cu anul 2014, pentru efectuarea CUS la osiilor de automotor, conform reglementărilor în vigoare, Depoul Timișoara și Secția de Reparații Timișoara au luat decizia de a efectua CUS la osiile de automotor în depou. Neasigurarea condițiilor pentru efectuarea unui control ultrasonic complet (care să includă și verificarea zonei în care s-a produs ruperea - zona atacului de osie), care să respecte reglementările specifice (Instrucțiunile pentru controlul ultrasonic al osiilor de automotor din 1975) a făcut ca la aceste controale să nu poată fi depistate fisuri transversale de oboseală, amorstate la suprafața acestei osii în zona atacului de osie.

În continuare, aceste fisuri transversale amorstate la suprafața osiei au evoluat în timp în secțiunea transversală a osiei și au făcut ca, în final, la data de 07.05.2014, la intrarea în stația CFR Timișoara Nord osia să se rupă și apoi să deraieze în zona km 1+775.

## **D. CAUZELE PRODUCERII ACCIDENTULUI**

### **D.1. Cauza directă**

Cauza directă a producerii accidentului o constituie ruperea axei osiei motoare a automotorului AM 979 (prima osie în sensul de mers), urmată de căderea roții din partea dreaptă între firele căii.

Ruperea osiei s-a produs la oboseală în condiții de suprasolicitare (sub eforturi compuse de încovoiere rotativă și tracțiune-compresiune) la racordarea dintre secțiunea de diametru 150 mm și secțiunea tronsonului cu caneluri. Amorsele de rupere au provenit din concentratori de tensiune plasați pe circumferința osiei în zona de racordare.

#### **Factori care au contribuit:**

- diferențe de 20 mm între diametrele cercurilor de rulare ale roților osiilor motoare ale celor două automotoare, care au indus tensiuni interne suplimentare în axa acestei osii în condițiile exploatarei în cuplu a celor două automotoare (AM 979 și AM 990);
- utilizarea de personal cu experiență redusă (operator CUS) la efectuarea controlului ultrasonic la osiile motoare de automotor.

### **D.2. Cauze subiacente**

1. Menținerea în exploatare a osiei motoare de la AM 979, fără a avea certitudinea că aceasta corespunde din punct de vedere al controlului ultrasonic (CUS). Astfel, la data de 08.01.2014, în Depoul Timișoara, la osia în cauză s-a efectuat un CUS incomplet (fără ca acesta să includă și verificarea zonei în care s-a produs ruperea - zona atacului de osie) și fără ca acesta să respecte reglementările specifice („Instrucțiunile pentru controlul ultrasonic al osiilor de automotor” – elaborate de către ICPTT în anul 1975).
2. Neasigurarea condițiilor necesare de operare și autoinstruire pentru operatorul CUS, condiții prevăzute la cap. 1.4 – Probleme de personal, din „Instrucțiunile pentru controlul ultrasonic al osiilor de automotor” – elaborate de către ICPTT în anul 1975.

### **D.3. Cauze primare**

1. Inexistența unui cadru de reglementare actualizat și armonizat referitor la efectuarea controlului ultrasonic la osiile automotoarelor seria 900, prin care să fie stabilite în mod clar:
  - reviziile /reparațiile planificate în cadrul cărora se execută controlul ultrasonic;

- intervalul de timp/kilometrii la care se efectuează controlul ultrasonic;
  - unitatea și personalul care efectuează controlul ultrasonic.
2. Inexistența unor reglementări prin care să fie stabilite condițiile tehnice de exploatare, referitoare la diferența maximă admisă între diametrele cercurilor de rulare ale roților osiilor motoare de la automotoarele pe două osii seria 900, echipate cu motor Volvo Penta și cutie de viteză automată Allison, în cazul utilizării acestora cuplate, în comandă multiplă.

#### **D.4. Observații suplimentare**

Cu ocazia verificării modului în care se execută controlul ultrasonic la vehiculele feroviare motoare în depourile aparținând operatorului feroviar SNTFC „CFR Călători” SA, comisia de investigare a constatat că actualmente sunt în exploatare vehicule feroviare motoare (exemplu: automotoarele seria 79 - tip LVT) fără ca deținătorul acestora să emită reglementări referitoare la modul de efectuare a controlului ultrasonic al osiilor de la aceste vehicule.

#### **E. MĂSURI CARE AU FOST LUATE**

Ca urmare a ruperii osiei motoare seria 25147, șarja 20991/1992 de la automotorul AM 979, din data de 07.05.2014, SNTFC ”CFR Călători” SA prin Direcția Depouri, Serviciul IRLA a întocmit și transmis adresa nr. M12/4/07.05.2014 prin care a solicitat depourilor din subordine identificarea în exploatare a osiilor care provin din șarja 20991/1992.

În urma verificărilor au fost identificate 2 osii montate:

- seria 25128 șarja 20991/1992 - montată sub automotorul AM 936 - Depoul Pitești;
- seria 25157 șarja 20991/1992 - montată sub automotorul AM 952 - Depoul Timișoara.

Prin adresa nr. M12/2/529/08.05.2014 conducerea SNTFC”CFR Călători” SA a dispus retragerea acestor automotoare din circulație și efectuarea controlului ultrasonic la osiile în cauză, iar în condițiile în care acestea corespund acestui control, să fie menținute în exploatare cu efectuarea unui control ultrasonic lunar, timp de un an.

Având în vedere posibilitățile de efectuare a controlului ultrasonic la osiile montate a automotoarelor seria 900, Depoul Timișoara a decis, ca măsură de siguranță suplimentară, retragerea din exploatare a osiei motoare de la automotorului AM 952.

#### **F. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ**

Recomandările sunt direcționate pentru soluționarea următoarelor aspecte:

1. Revizuirea cadrului de reglementare referitor la efectuarea controlului ultrasonic la osiile automotoarelor seria 900, astfel încât să fie stabilite în mod clar:
  - reviziile /reparațiile planificate când se execută controlul ultrasonic;
  - intervalul de timp/kilometrii la care se efectuează controlul ultrasonic;
  - unitatea și personalul care efectuează controlul ultrasonic.

Cadrul de reglementare astfel revizuit va fi pus în concordanță cu prevederile:

- Ordinului MT nr. 1359/2012 pentru modificarea și completarea 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” aprobate prin Ordinul MT nr. 315/2011;
- Instrucțiunilor pentru controlul ultrasonic al osiilor de automotor – elaborate de către ICPTT în anul 1975;
- Instrucției pentru repararea osiilor montate de la vehiculele feroviare nr. 931/1986.

2. Stabilirea condițiilor tehnice de exploatare, referitoare la diferența maximă admisă între diametrele cercurilor de rulare ale roților osiilor motoare de la automotoarele pe două osii seria 900, echipate cu motor Volvo Penta și cutie de viteză automată Allison, în cazul utilizării acestora cuplate, în comandă multiplă.
3. Constituirea și implementarea unei baze de date care să permită identificarea trasabilității osiilor de la vehiculele feroviare motoare.
4. Elaborarea unor reglementări referitoare la modul de efectuare a controlului ultrasonic la osiile de la automotoarele seria 79 tip LVT.

Prezentul Raport de Investigare se va transmite Autorității de Siguranță Feroviară Română, Organismului Notificat Feroviar Român, operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA, gestionarului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA și societății pentru întreținerea, revizia și repararea materialului rulant motor „CFR - SCRL Brașov” SA.

Membrii comisiei de investigare:

Bogdan Dragoș NĂSTASIE	- investigator principal
Livius OLTENACU	- membru
Toma MOVILEANU	- membru
Sorin CÎRDU	- membru
Florin INOVEANU	- membru
Ștefan PĂUN	- membru