

## AVIZ

În conformitate cu Hotărârea de guvern nr.716/02.09.2015 privind organizarea și funcționarea AGIFER, precum și 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 accidentul feroviar produs la data de 25.02.2020, ora 10:35, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Craiova, secția de circulație Strehaia - Drobeta Turnu Severin (linie simplă, electrificată), în stația CFR Balota, prin acostarea și deraierea primelor două vagoane din compunerea trenului de marfă nr.60274 (aparținând operatorului de transport feroviar SC LTE-Rail România SRL), care circula pe relația Curtici - Slatina, de către convoiul format din locomotivele EA 691 și EA 640 (aparținând operatorului de transport feroviar SC Grup Feroviar Român SA).

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 și au fost emise recomandări de siguranță.

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

București, 23 februarie 2021

*Avizez favorabil*  
**Director General**

*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 25.02.2020, ora 10:35, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Craiova, secția de circulație Strehaia - Drobeta Turnu Severin (linie simplă, electrificată), în stația CFR Balota, prin acostarea și deraierea primelor două vagoane din compunerea trenului de marfă nr.60274 (aparținând operatorului de transport feroviar SC LTE-Rail România SRL), care circula pe relația Curtici - Slatina, de către convoiul format din locomotivele EA 691 și EA 640 (aparținând operatorului de transport feroviar SC Grup Feroviar Român SA).*



## RAPORT DE INVESTIGARE

privind accidentul feroviar produs la data de 25.02.2020, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Craiova, secția de circulație Strehaia - Drobeta Turnu Severin (linie simplă, electrificată), în stația CFR Balota, prin acostarea și deraierea primelor două vagoane din compunerea trenului de marfă nr.60274, aparținând operatorului de transport feroviar SC LTE-Rail România SRL, de către convoiul format din locomotivele EA 691 și EA 640 aparținând operatorului de transport feroviar SC Grup Feroviar Român SA.



*Raport de Investigare  
Ediție Finală  
23 februarie 2021*

# 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, ale OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară aprobată prin Legea nr.71/2020.

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
PREAMBUL.....	5
<i>Introducere.....</i>	5
<i>Procesul investigației.....</i>	5
A. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE.....	6
B. FAPTE DE ÎNDATĂ ALE ACCIDENTULUI.....	8
B.1. Evenimentul.....	8
B.2. Circumstanțele accidentului.....	10
B.2.1. Părțile implicate .....	10
B.2.2. Compunerea trenului și a vehiculelor feroviare implicate.....	10
B.2.2.1. Compunerea trenului.....	10
B.2.2.2. Convoiul format din locomotivele EA 691 și EA 640.....	11
B.2.3. Descrierea infrastructurii și a sistemului de semnalizare.....	11
B.2.3.1. Descrierea traseului căii ferate.....	11
B.2.3.2. Suprastructura căii.....	12
B.2.3.4. Instalații de protecție a vehiculelor feroviare implicate.....	12
B.2.4. Mijloace de comunicare.....	12
B.2.5. Lucrări desfășurate la sau în vecinătatea locului accidentului.....	12
B.2.6. Declanșarea planului de urgență feroviar.....	12
B.3. Urmările accidentului.....	12
B.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți.....	12
B.3.2. Pagube materiale.....	13
B.4. Circumstanțe externe.....	13
C. ÎNREGISTRAREA INVESTIGAȚIILOR.....	13
C.1. Rezumatul mărturiilor.....	13
C.2. Sistemul de management al siguranței.....	14
C.2.1. Sistemul de management al siguranței la nivelul administratorului infrastructurii.....	14
C.2.2. Sistemul de management al siguranței al operatorului de transport feroviar de marfă SC LTE-Rail România SRL.....	15
C.2.3. Sistemul de management al siguranței al operatorului de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român SA.....	15
C.3. Norme și reglementări.....	17
C.4. Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii și a materialului rulant.....	17
C.4.1. Date constatate cu privire la instalații.....	17
C.4.2. Date constatate cu privire la infrastructură.....	18
C.4.3. Date constatate cu privire la echipamentele de comunicație.....	18
C.4.4. Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia.....	18
C.4.4.1. Constatări cu privire la locomotivă.....	18
C.4.4.2. Date Constatate cu privire la înregistrările instalației IVMS-EA 691 ....	25
C.4.4.3. Constatări cu privire la modul de funcționare al sistemului de frânare ..	25
C.4.4.4. Constatări cu privire la vagoane.....	28
C.5. Documente privind sistemul de operare.....	30
C.6. Interfața om-mașină-organizație.....	30
C.6.1. Timpul de lucru aplicat personalului implicat.....	30
C.6.2. Circumstanțe medicale și personale cu influență asupra accidentului.....	31
C.6.3. Proiectarea echipamentului cu impact asupra interfaței om-mașină.....	31
C.7. Evenimente anterioare cu caracter similar.....	34
D. ANALIZĂ ȘI CONCLUZII.. ..	34
D.1. Descrierea finală a lanțului de evenimente.....	34

<i>D.2. Interpretare și analiză.....</i>	36
<i>D.2.1. Interpretare și analiză privind starea tehnică a infrastr. căii ferate și a inst.</i>	
<i>SCB.....</i>	36
<i>D.2.2. Interpretare și analiză privind starea tehnică a vehiculelor feroviare.....</i>	36
<i>D.2.3. Analiză și concluzii privind activitatea personalului de locomotivă.....</i>	37
<i>D.2.4. Interpretare și analiză privind modul de producere al accidentului.....</i>	38
<i>D.3. Concluzii.....</i>	40
<i>D.3.1. Cauza directă și factorii care au contribuit.....</i>	40
<i>D.3.2. Cauza subiacentă.....</i>	41
<i>D.3.3. Cauza primară.....</i>	41
<i>D.4. Observații suplimentare.....</i>	41
<b>E. MĂSURI CARE AU FOST LUATE.....</b>	42
<b>F. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ.....</b>	42

## **PREAMBUL**

### **Introducere**

Agenția de Investigare Feroviară Română - AGIFER, denumită în continuare AGIFER, desfășoară acțiuni de investigare în conformitate cu prevederile OUG nr.73/2019 *privind siguranța feroviară*, aprobată prin Legea 71/2020, a Hotărârii Guvernului României nr.716/2015 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*.

Acțiunea de investigare a AGIFER are ca scop îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea accidentelor sau incidentelor feroviare.

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

### **Procesul investigației**

În temeiul art.20, din *OUG nr.73/2019*, coroborat cu art.1 alin.(2) din HG nr.716/02.09.2015 și cu art.48 alin.(1) din *Regulamentul de Investigare*, AGIFER, în cazul producerii anumitor accidente sau incidente feroviare, are obligația de a deschide acțiuni de investigare și de a constitui comisii de investigare pentru strângerea și analizarea informațiilor cu caracter tehnic, stabilirea condițiilor de producere, inclusiv determinarea cauzelor și, dacă este cazul, emiterea unor recomandări de siguranță pentru îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirii producerii unor accidente similare.

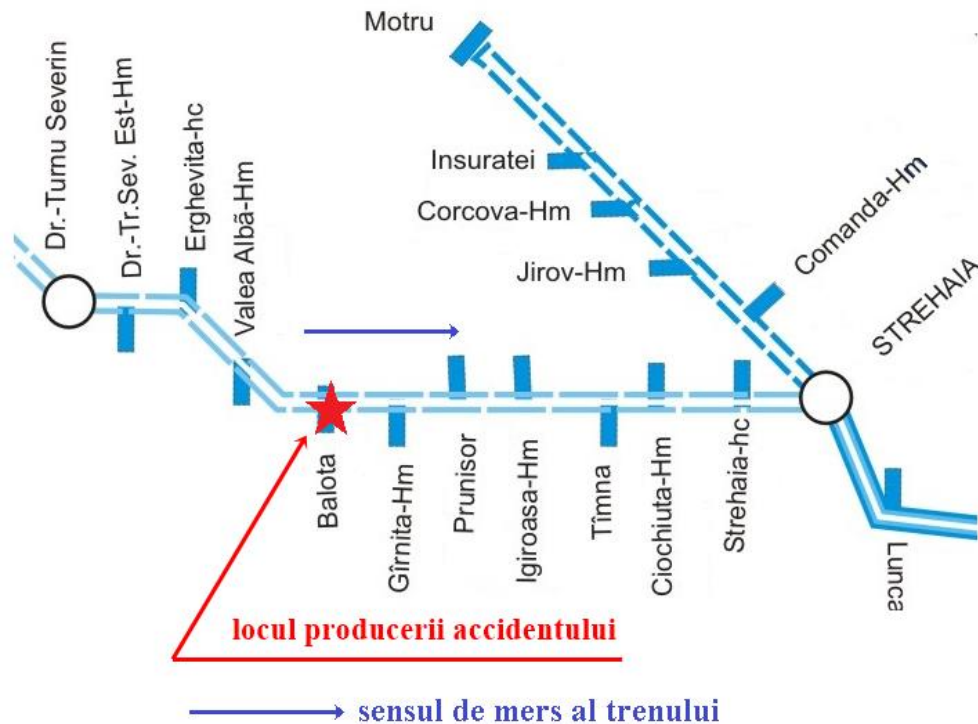
Având în vedere avizarea Revizoratului Regional de SiguranțaCirculației din cadrul Sucursalei Regionale de Căi Ferate Craiova, privind accidentul feroviar produs la data de 25.02.2020, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Craiova, secția de circulație Strehăia - Drobeta Turnu Severin (linie simplă, electrificată), în stația CFR Balota, prin acostarea și deraierea primelor două vagoane din compunerea trenului de marfă nr.60274, (aparținând operatorului de transport feroviar SC LTE-Rail România SRL), de către convoiul format din locomotivele EA 691 și EA 640 (aparținând operatorului de transport feroviar SC Grup Feroviar Român SA) și luând în considerare faptul că evenimentul se încadrează ca accident feroviar în conformitate cu prevederile art.7, alin.(1), lit. a) din *Regulamentul de Investigare*, Directorul General AGIFER a decis deschiderea unei acțiuni de investigare.

Astfel, prin Decizia nr.353 din data de 27.02.2020, Directorul General AGIFER a numit comisia de investigare, aceasta fiind compusă dintr-un investigator principal și 3 membri, personal din cadrul AGIFER.

## **A. SUMMARY OF THE INVESTIGATION REPORT**

### **Summary**

On the 25th February 2020, at 10:35 o'clock, in the railway county Craiova, in the railway station Balota, in the running of the freight train no.60274 (got by the railway undertaking LTE-Rail România SRL), hauled with the locomotive DA 909 EURORUNER, before the last joint of the switch no.11, on the exit route from the line no.5 to the running line Balota-Gîrnița (electrified single-track line), the first two wagons of the train were side collided by the set of locomotives EA 691 and EA 640 (got by the railway undertaking SC Grup Feroviar Roman SA), that started to move from the line no.4, without having the permissive order.



*Figure no.1- Accident site*

### **Accident consequences**

#### Rolling stock

Following the side collision, the wagons no.33560808108-9 and no.33560808119-6 derailed, the first and the second ones in the composition of the freight train no.60274, as well as there were damages at the locomotive EA 691.

#### Track superstructure

In the railway station Balota the track superstructure was affected on the switch no.11 and on the line no.5, before the last joint of the switch.

#### Railway installations

Following the accident, there was no damage at the interlocking system.

The geometry of the contact wires from the lines no.4 and 5 of the railway station Balota, was disturbed following the hit and reclining of the pole LC SBL19, being found out hits also on the pole LC no.21.

#### injuries

No victims or injuries.

#### Interruptions of the railway traffic

Following the accident, the traffic on the lines no.4 and 5 of the railway station Balota was closed starting with 10:35 o'clock, on the 25th February 2020. On the 26th February 2020, 01:30 o'clock, after completing the lifting of the rolling stock derailed and restoring the geometry of the contact wire, the traffic and shunting were resumed on the line no.4 and on the deflecting section of the switch no.11. The traffic and the shunting on the line no.5 of the railway station Balota rested closed from the centre of the railway station to the end X, and the switch no.11 was fishplated on „deflecting section” with access to the line no.4, until the 5th May 2020, 12:11 o'clock, when the line no. 5 was open again.

Following the accident, the passenger train no.1591 had a delay of 27 minutes.

#### Consequences for the environment

Following the accident, there were no damages for the environment.

#### **Causes and contributing factors**

**Direct cause** of the accident is the passing in stop position the light exit signal Y4, from the line no.4, in the railway station Balota, being on „**Stop without overrun the signal**” by the set of locomotives EA 691 and EA 640, following its uncontrolled running, it leading to the side collision of the freight train no.60274 and the derailment of first two wagons.

#### **Contributing factors**

- the driver left the driving cab without taking the corresponding measures for keeping stopped the locomotive;
- the release of the direct braking of the locomotive EA 691, following the interaction between the driver seat and the lever of the cock FD1.

#### **Underlying cause**

- inobservance of the provisions of art.13, paragraph (1) letter b) from the Instructions for the activity of the locomotive crew no.201/2007, where it is stipulated that the locomotive crew can run checking/interventions inside the locomotive only after taking the measures for keeping stopped the locomotive.

#### **Root cause**

- failure in the identification of the danger represented by the fitting inside the locomotive of seats whose size and degree of freedom can interfere with the direct brake of the locomotive, leading to the change of the position of the cock FD1 from braking application to the braking release.

#### **Severity level**

According to the accident classification stipulated at art.7 from *Regulation for the investigation of the accidents and incident, for the development and improvement of Romanian railway and metro safety*, approved by Government Decision 117/2010, considering the activity where it happened and the consequences, the fact is classified like accident, according to art.7, paragraph (1), letter a.

#### **Safety recommendations**

On the 25th February 2020, at 10:35 o'clock, in the railway county Craiova, in the railway station Balota, in the running of the freight train no.60274 (got by the railway undertaking LTE-Rail România SRL), hauled with the locomotive DA 909 EURORUNER, before the last joint of the switch no.11, on the exit route from the line no.5 to the running line Balota-Gîrnița (electrified single-track line), the first two wagons of the train were side collided by the set of locomotives EA 691 and EA 640 (got by the railway undertaking SC Grup Feroviar Roman SA), that started to move from the line no.4, without having the permissive order.

Following the investigation, the commission established:

- leaving of the driving cab of the locomotive EA 601 without taking the measures corresponding to keep stopped it was a factor that contributed to the accident occurrence. This factor is a danger,



that was identified by the railway freight undertaking SC Grup Feroviar Român SA, but it was not properly managed.

- release of the direct brake of the locomotive EA 691, following the interaction between the driver seat and the lever of the cock FD1 was a factor that contributed to the accident occurrence. This factor is a danger that was not identified by the railway freight undertaking SC Grup Feroviar Român SA, during the risk analysis.

Considering these above mentioned, for the prevention of some similar accidents or incidents in the future, according to the provisions of art.26, paragraph (2) of the Emergency Government Decision no.73/2019 for the railway safety, the investigation commission issues the next recommendations:

1. Romanian Railway Safety Authority – ASFR shall take care that the railway freight undertaking SC Grup Feroviar Român SA will assess again the risk associated to the danger represented by ***leaving the working place by the staff in charge with the traffic safety, without meeting with the specific regulations*** and shall establish effective measures for keeping it under control.
2. Romanian Railway Safety Authority – ASFR shall take care that the railway freight undertaking SC Grup Feroviar Român SA will assess the risk associated to the danger represented by the ***release of the direct brake of the locomotive, following the interaction between the driver seat and the lever of the cock FD1***, and shall establish measures for keeping it under control.

## **B. FAPTE DE ÎNDAȚĂ ALE ACCIDENTULUI**

### **B.1. Evenimentul**

La data de 25.02.2020, ora 09:15, trenul de marfă nr.80512, aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român SA, a fost expedit din stația CFR Drobeta Turnu Severin în direcția Drobeta Turnu Severin Est și avea ca destinație stația CFR Curtici. Pe distanța Drobeta Turnu Severin - Balota trenul a fost remorcat cu două locomotive, EA 691 (titulară) și EA 640 (multiplă). După sosirea la ora 10:23:22 în stația CFR Balota și gararea trenului la linia nr.4, locomotivele au fost dezlegate de la tren și s-au deplasat cuplate pe cale de manevră prin tragere de către locomotiva EA 691 până în fața semnalului de ieșire Y4 al liniei nr.4, unde au oprit la ora 10:29:55.

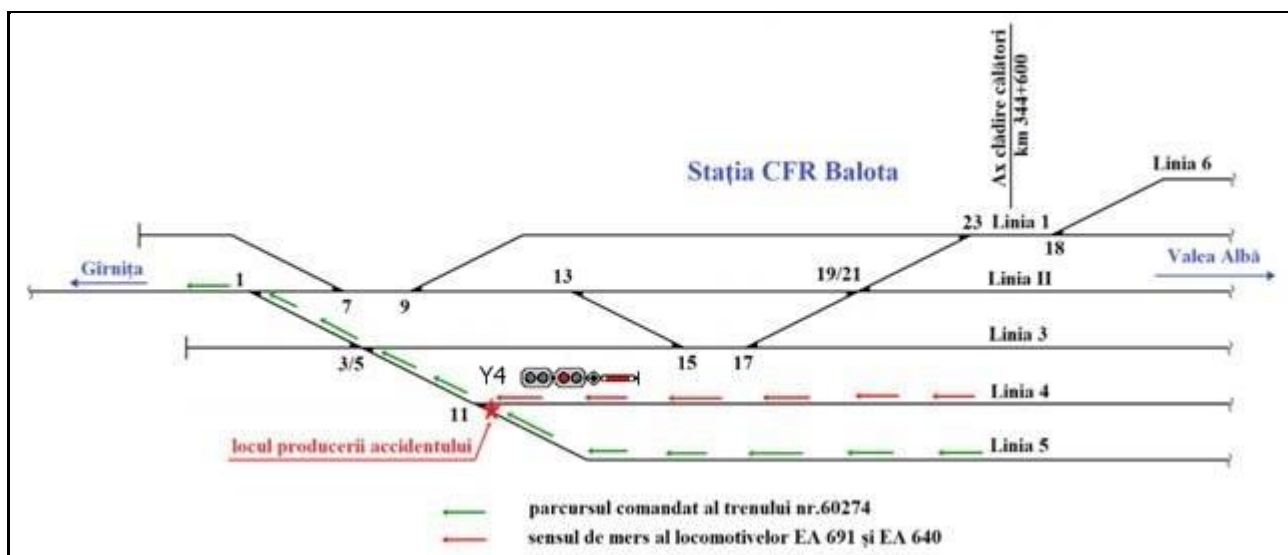


Fig. nr.2-Schița stației CFR Balota

La ora 10:26 trenul de marfă nr.60274 aparținând operatorului de transport feroviar SC LTE-Rail România SRL, ce circula pe distanța Curtici – Slatina, a fost expedit de la linia nr.5 din stația CFR Balota în direcția haltei de mișcare Gîrnița.

La ora 10:31:25 convoiul format din locomotivele EA 691 și EA 640 aflat la linia nr.4, s-a pus în mișcare fără comandă permisivă iar la ora 10:31:55 a depășit semnalul de ieșire Y4 al liniei nr.4 care avea indicația „**OPREȘTE fără a depăși semnalul!**” (o unitate luminoasă de culoare roșie, spre tren), după care pe parcursul de ieșire de la linia nr.5 a trenului de marfă nr.60274, înainte de ultima joantă a schimbătorului de cale nr.11 (atacat pe la călcâi), s-a produs acostarea primelor două vagoane din compunerea trenului, de către locomotiva EA 691, convoiul oprindu-se la ora 10:32:09.

În urma acostării, vagonul nr.33560808108-9, primul de la locomotivă, a deraiat de ambele boghiuri și s-a înclinat la 45°, iar vagonul nr.33560808119-6, al doilea de la locomotivă, a deraiat de primul boghiu, în sensul de mers al trenului de marfă nr.60274.

Repunerea pe linie a vagoanelor nr.33560808108-9 și nr.33560808119-6 s-a făcut cu ajutorul vinciurilor hidraulice din dotarea trenului de intervenție specializat, gabaritul de liberă trecere între liniile nr.4 și nr.5 fiind asigurat începând cu ora 01:30 a datei de 26.02.2020.

Circulația și manevra pe liniile nr.4 și nr.5 din stația CFR Balota a fost închisă la data de 25.02.2020 începând cu ora 10:35. La data de 26.02.2020, ora 01:30, după finalizarea lucrărilor de repunere pe șine a materialului rulant deraiat și de refacere a geometriei firului liniei de contact, s-a redeschis circulația și manevra pe linia nr.4 și pe abaterea schimbătorului de cale nr.11.



*Foto nr.1-Vagoanele deraiate*

## **B.2. Circumstanțele accidentului**

### **B.2.1. Părțile implicate**

Locul producerii accidentului feroviar se află pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Craiova, secția de circulație Strehaia - Drobeta Turnu Severin (linie simplă, electrificată), în capătul X al stației CFR Balota.

Infrastructura și suprastructura căii ferate din zona producerii accidentului feroviar sunt în administrarea CNCF „CFR” SA – Sucursala Regională CF Craiova. Activitatea de întreținere a suprastructurii feroviare este efectuată de către personalul specializat al Districtului de linii 4 Balota, aparținând Secției de întreținere linii L4 Drobeta Turnu Severin.

Instalațiile de semnalizare, centralizare și bloc (SCB) din stația CFR Balota sunt întreținute de către salariați din cadrul Districtului SCB Tâmba, aparținând Secției CT1 Craiova – Sucursala Regională de CF Craiova.

Instalațiile feroviare de tracțiune electrică din zona producerii accidentului feroviar sunt în administrarea CNCF „CFR” SA și sunt întreținute de salariații SC ELECTRIFICARE CFR SA – Sucursala de Electrificare Craiova – Centrul de Electrificare Craiova.

Instalațiile de comunicații feroviare din stația CFR Balota sunt în administrarea CNCF „CFR” SA și sunt întreținute de salariații SC TELECOMUNICAȚII CFR SA.

Locomotivele EA 691 și EA 640 sunt proprietatea SC Grup Feroviar Român SA. Activitatea de întreținere și efectuare a reviziilor planificate și intermediare la locomotiva EA 691 a fost asigurată de către operatorul de transport feroviar SC Grup Feroviar Român SA care deține certificat de entitate responsabilă cu întreținerea materialului rulant motor.

Personalul de conducere și deservire a locomotivelor EA 691 și EA 640 aparține operatorului de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român SA.

Vagoanele implicate în accidentul feroviar sunt din seria Tams, deținătorul acestora fiind LTE Logistik a Transport Slovakia. Entitatea responsabilă cu întreținerea și repararea vagoanelor fiind Express Goup.

### **B.2.2. Compunerea trenului și a vehiculelor feroviare implicate**

#### **B.2.2.1. Compunerea trenului**

Trenul de marfă nr.60274 era compus din 19 vagoane seria Tams goale (76 osii), avea tonajul brut de 464 tone, masă frânată automat după livret 232 tone – de fapt 494 tone, masa frânată de mână după livret 79 tone - de fapt 340 tone și lungimea de 291 m.

#### Caracteristici tehnice ale vagoanelor implicate

- vagonul nr.33560808108-9, primul din compunerea trenului:
  - serie vagon: -Tams;
  - ampatamentul boghiului -1800 mm;
  - an fabricație -2006;
  - sarcina pe osie: -20 t;
  - ecartament: -1435 mm;
  - viteza maximă încărcat: -100 km/h;
  - viteza maximă gol: -120 km/h;
  - lungimea totală a vagonului: -14,04 m;
  - tara vagonului: -24,32 t;
  - tipul frânei automate: -KE – GP.
- vagonul nr. 33560808119-6, al doilea din compunerea trenului:
  - serie vagon: -Tams;
  - ampatamentul boghiului -1800 mm;

- sarcina pe osie: -20 t;
- ecartament: -1435 mm;
- viteza maximă încărcat: -100 km/h;
- viteza maximă gol: -120 km/h;
- lungimea totală a vagonului: -14,04 m;
- tara vagonului: -24,32 t;
- tipul frânei automate: -KE – GP.

#### B.2.2.2. Convoiul format din locomotivele EA 691 și EA 640

Convoiul era compus din locomotivele EA 691 și EA 640. Manevrarea convoiului s-a efectuat prin tragere de către locomotiva EA 691. Ambele locomotive erau înscrise în Anexa nr.II la Certificatul de Siguranță Parte B al operatorului de transport feroviar SC Grup Feroviar Român SA. Locomotivele sunt de tip LE 5100 kW și au numerele de înregistrare 91 53 0 400691-8, respectiv 91 53 0 400640-5.

#### Caracteristici tehnice ale locomotivelor EA 691 și EA 640

- |   |              |
|---|--------------|
| - tip 060-EA  | - Co-Co      |
| - formula osiilor   | - 1 435 mm;  |
| - ecartament  | - 19 800 mm; |
| - lungimea între fețele tampoanelor                       | - 14 800 mm; |
| - distanța între osiile extreme (ampatamentul total)      | - 4350 mm;   |
| - ampatamentul unui boghiu                                | - 10 300 mm; |
| - distanța între centrele boghiurilor                     | - 4 500 mm;  |
| - înălțimea maximă a locomotivei (cu pantograful coborât) | - 3 000 mm;  |
| - lățimea maximă a locomotivei                            | - 120 tf;    |
| - greutatea totală fără balast                            | - 19 tf;     |
| - greutatea frânată cu frână de mână                      | - 84 tf;     |
| - greutatea frânată cu frâna automată                     | - 21 tf.     |
| - forța de frânare de durată la 40...45 km/h              |              |

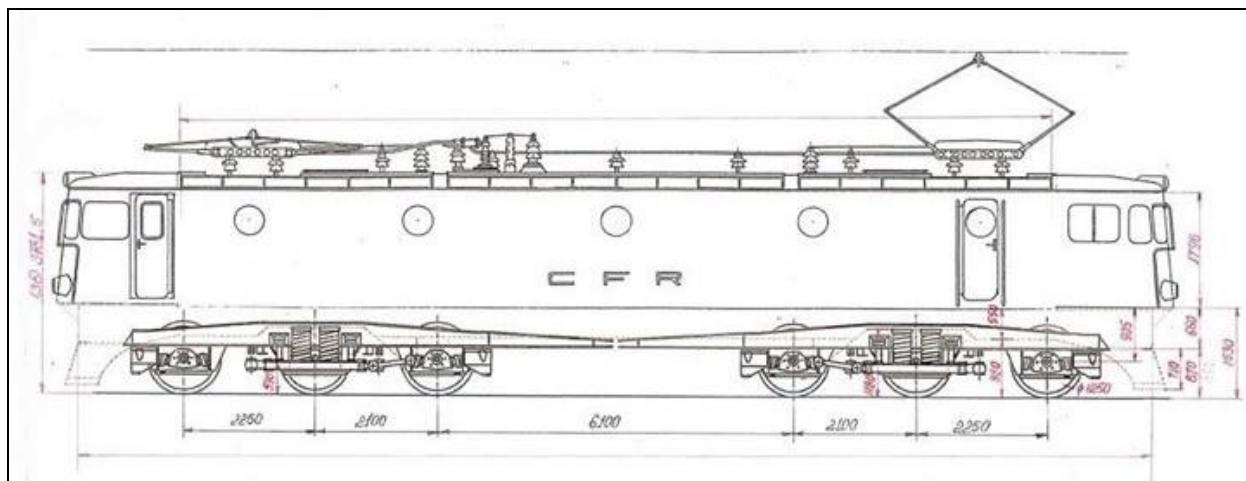


Fig. nr.3 – Locomotiva LE 5100 kW

#### B.2.3. Descrierea infrastructurii și a sistemului de semnalizare

##### B.2.3.1. Descrierea traseului căii ferate

Accidentul feroviar s-a produs în stația CFR Balota pe parcursul de ieșire de la linia nr.5 a trenului de marfă nr.60274, înainte de ultima joantă a schimbătorului de cale nr.11.

Profilul transversal al căii în zona producerii deraierii este tip rambleu cu înălțimea <1,00.

Declivitatea în profilul longitudinal al căii este de 10,34 ‰, pantă în sens de mers al trenului, atât pentru linia 4 cât și pentru linia 5.



### **B.2.3.2. Suprastructura căii**

Schimbătorul de cale nr.11 este tip 49 și are următoarele caracteristici geometrice: raza  $R=300$  m, tangenta  $tg=1/9$ , ace flexibile, deviație stânga, introdus în cale în anul 1996. Schimbătorul de cale este montat pe traverse de lemn, fixarea pieselor metalice de traverse fiind realizată prin intermediul sistemului de prindere indirectă tip K, nu are joantele sudate.

Liniile nr.4 și nr.5 din stația CFR Balota sunt alcătuite din șine tip 49, cale fără joante (CFJ), traverse normale de lemn și traverse de beton T13, prindere indirectă de tip K, poza traverselor 1680 buc./km. Prisma de piatră spartă era completă și colmatată.

Viteza de circulație pe linia nr.5 era restricționată la 10 km/h. Viteza de circulație pe linia 4 era de 30 km/h, nerestricționată.

### **B.2.3.3. Instalații**

Stația CFR Balota este dotată cu instalații de dirijare a traficului feroviar tip CED – CR3 (centralizare electrodinamică).

### **B.2.3.4. Instalații de protecție a vehiculelor feroviare implicate**

Locomotiva EA 691 este dotată cu:

- instalație de siguranță și vigilență tip DSV care trebuie să asigure frânarea automată a trenului atunci când mecanicul de locomotivă nu-și manifestă vigilența în conducerea trenului sau devine inapt pentru conducerea trenului;
- instalație de control automat al vitezei trenului tip INDUSI care trebuie să asigure:
  - a) controlul punctual al vitezei trenului;
  - b) frânarea automată a trenului, dacă în punctul și/sau momentul controlat, viteza trenului este mai mare decât cea stabilită ca limită pentru situația respectivă;
  - c) controlul vitezei și frânarea automată a trenului, în cazul nerespectării indicațiilor semnalelor fixe sau a semnalelor mobile care ordonă oprirea sau reducerea vitezei.

### **B.2.4. Mijloace de comunicare**

Comunicarea dintre personalul de locomotivă și impiegații de mișcare a fost efectuată prin intermediul stațiilor de radioemisie-recepție, aflate în stare normală de funcționare.

### **B.2.5. Lucrări desfășurate la sau în vecinătatea locului accidentului**

Repunerea pe linie a vagoanelor deraiate în urma acostării trenului de marfă nr.60274 s-a făcut cu ajutorul trenului de intervenție specializat, dotat cu vinciuri hidraulice.

### **B.2.6. 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 deplasat reprezentanți din cadrul:

- Agenției de Investigare Feroviară Română – AGIFER;
- Autorității Feroviare Române – AFER;
- administratorului de infrastructură feroviară publică – CNCF „CFR” SA;
- operatorului de transport feroviar de marfă – SC Grup Feroviar Român SA;
- Inspectoratului de Poliție Județean Mehedinți;
- Secției Regionale de Poliție Transporturi Mehedinți;
- Serviciului Județean de Poliție Transporturi Mehedinți;
- Inspectoratul de jandarmi județean "Gheorghieni" Mehedinți;
- Inspectoratului de Situații de Urgență "Drobeta" Mehedinți.

## **B.3. Urmările accidentului**

### **B.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți**

În urma producerii accidentului feroviar nu au fost înregistrate victime.

### **B.3.2. Pagube materiale**

Din documentele transmise de către administratorul de infrastructură feroviară publică și operatorii de transport feroviar de marfă, implicați în producerea accidentului feroviar, **valoarea estimativă a pagubelor** la momentul întocmirii prezentului raport, este de 115.467,31lei fără TVA.

**În conformitate cu prevederile art.7(2) din Regulamentul de investigare, valoarea estimativă a pagubelor are rol doar la clasificarea accidentului feroviar.**

### **B.4.Circumstanțe externe**

La data de 25.02.2020, ora 10:35, cerul era senin, temperatura în aer +5°C.

## **C. ÎNREGISTRAREA INVESTIGAȚIILOR**

### **C.1. Rezumatul mărturiilor**

**Din mărturiile personalului administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR”**

**SA se pot reține următoarele:**

La data de 25.02.2020, IDM a luat serviciul de mișcare în primire la ora 06.25 în stația CFR Balota. La ora 09.10 a sosit cuplul 2 de vagoane al trenului de marfă nr.60274 cuplu care a fost regarat la linia nr.5 peste cuplul 1 și s-a format trenul de marfă nr.60274 remorcat de locomotiva diesel electrică DA 909 EURORUNER, după care în jurul orei 09.16 s-a trecut la efectuarea probei de frână, trenul fiind gata de expediere la ora 09.45. La ora 10.22 a sosit la linia nr.4 cuplul 1 de vagoane al trenului de marfă nr.80512 remorcat cu locomotivele electrice EA 691 (titulară) și EA 640 (multiplă). După sosirea trenului de călători nr.72-1 la linia nr.2, la ora 10.27 s-a pus pe liber semnalul de ieșire de la linia nr.5 pentru trenul de marfă nr.60274, tren care a plecat la ora 10.29 iar în jurul orei 10.32 a observat pe panoul de comandă al instalației CED-CR3 că trenul s-a oprit peste secțiunea SI 9-11. Din fața biroului de mișcare a observat trenul de marfă nr.60274 oprit după semnalul de ieșire pe secțiunea SI 3-11 și cele două locomotive EA 691 și EA 640 care au remorcat trenul de marfă nr.80512 din linia nr.4 dincolo de semnalul de ieșire Y4, foarte aproape de locomotiva trenului de marfă nr.60274.

**Din mărturiile personalului operatorului de transport feroviar de marfă SC LTE-Rail România**

**SRL, se pot reține următoarele:**

Personalul care a condus locomotiva DA 909 EURORUNER pe relația Curtici – Drobeta Turnu Severin, a luat locomotiva în primire la data de 24.02.2020 în stația CFR Curtici ocazie cu care a observat că instalațiile IDNUSI/PZB sunt izolate, dar în mod conștient nu a făcut repunerea în funcție a acestora.

Personalul care a condus locomotiva DA 909 EURORUNER pe relația Drobeta Turnu Severin - Balota, a luat locomotiva în primire la data de 25.02.2020 în stația CFR Drobeta Turnu Severin ocazie cu care a observat că instalațiile IDNUSI/PZB sunt izolate, dar în mod conștient nu a făcut repunerea în funcție a acestora. La data de 25.02.2020, în stația CFR Balota, în baza indicației permissive a semnalului luminos de ieșire Y5 (verde-galben) a pus în mișcare trenul de marfă nr.60274 iar la ieșire peste macazuri a auzit un zgomot anormal și a luat măsuri de oprire a trenului. După oprirea trenului de marfă nr.60274 a constatat că două locomotive au intrat peste primul vagonul de la locomotivă, după care a anunțat pe IDM din stația CFR Balota.

**Din mărturiile personalului operatorului de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român**

**SA, se pot reține următoarele:**

**Personal ramura tracțiune**

La data de 25.02.2020, trenul de marfă nr.80512 a fost remorcat în dublă tracțiune pe relația Drobeta Turnu Severin – Balota. Locomotiva EA 691 a fost titulară iar locomotiva EA 640 multiplă tracțiune. După gararea trenului de marfă nr.80512 la linia nr.4 în stația CFR Balota și asigurarea acestuia, locomotivele au fost dezlegate de la tren și s-au deplasat până în fața semnalului de ieșire al liniei nr.4, care avea culoarea roșie, unde convoiul a fost oprit prin acționarea frânei directe a locomotivei EA 691. Pe durata acestei deplasări ambele locomotive au fost alimentate cu tensiune de la linia de

contact. După oprirea convoiului în fața semnalului de ieșire al liniei nr.4, mecanicul locomotivei EA 691 a declarat că s-a deplasat în sala mașinilor pentru efectuarea unei intervenții tehnice deoarece disjunctorul locomotivei a deconectat. În timp ce mecanicul se afla în sala mașinilor, acesta a observat că locomotiva s-a pus în mișcare și s-a deplasat în postul de conducere unde a acționat frâna directă, în același timp producându-se și acostarea trenului de marfă nr.60274.

#### Personal ramura mișcare

La data de 25.02.2020, trenul de marfă nr.80512 – cuplul 1 a fost însoțit pe distanța Drobeta Turnu. Severin – Balota de către șef tren – conducător manevră care s-a aflat pe locomotiva multiplă EA 640 și șef tren – manevrant care s-a aflat pe locomotiva titulară EA 691. După sosirea în stația CFR Balota și oprirea trenului conducătorul de manevră a coborât de pe locomotiva EA 640 iar manevrantul a coborât de pe locomotiva EA 691 și în urma apelării prin stația radiotelefon de către IDM s-au deplasat la biroul de mișcare unde au înmănat IDM-ului dispozitor de serviciu formularul „Arătarea vagoanelor”, iar IDM le-a comunicat să ia fiecare câte un sabot și să meargă la asigurarea trenului. Conducătorul de manevră s-a deplasat la urma trenului, a pus sabotul de mână la ultimul vagon și a trecut la strângerea frânelor de mână, iar manevrantul s-a deplasat la primul vagon a pus sabotul de mână și a strâns frâna de mână la primele două vagoane. După aceste operații manevrantul i-a comunicat prin stația radiotelefon IDM-lui că trenul a fost asigurat contra fugirii iar IDM-ul i-a transmis prin stația radiotelefon că, dacă trenul a fost asigurat se pot dezlega locomotivele de pe garnitura de vagoane. După ce manevrantul de la primul vagon a dezlegat locomotivele acesta s-a deplasat la locomotiva titulară EA 691, a luat foaia de parcurs de la mecanicul locomotivei, i-a comunicat acestuia că locomotivele sunt dezlegate de la garnitura de vagoane și apoi împreună cu conducătorul de manevră de la urma trenului s-au deplasat la biroul de mișcare. Conducătorul de manevră a efectuat mențiunea în registrul de mișcare pentru asigurarea trenului și i-a solicitat manevrantului să-i comunice vagoanele la care a strâns frâna de mână pentru a le nota în registru. Manevrantul menționează că înainte de deplasare la biroul de mișcare cele două locomotive se aflau pe garnitura trenului de marfă nr.80512 – cuplul 1 și mai departe nu cunoaște ce s-a întâmplat. Personalul partidei de tren, în timp ce se afla în biroul de mișcare, a fost înștiințat de IDM că are o secțiune ocupată iar când au ieșit din birou au observat că locomotivele nu mai sunt pe garnitura de vagoane și s-au deplasat în capătul X al stației unde au găsit cele două locomotive intrate în garnitura de vagoane a trenului de marfă nr.60274.

## **C.2. Sistemul de management al siguranței**

### **C.2.1. 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 avea implementat propriul sistem de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Directivei 2004/49/CE privind siguranța pe căile ferate comunitare, a Legii nr.55/2006 modificată prin OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară și a Ordinului 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 numărul de identificare ASA19002 valabilă până la data de 12.12.2029 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română-ASFR, a confirmat acceptarea sistemului de management al siguranței al administratorului de infrastructură feroviară;
- Autorizației de Siguranță – Partea B cu numărul de identificare ASB19004 valabilă până la data de 12.12.2029 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română a confirmat acceptarea dispozițiilor adoptate de administratorul 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.

### **C.2.2. Sistemul de management al siguranței al operatorului de transport feroviar de marfă SC LTE-Rail România SRL**

La momentul producerii accidentului feroviar SC LTE-Rail România SRL, în calitate de operator de transport feroviar de marfă, în conformitate cu prevederile Directivei 2004/49/CE privind siguranța pe căile ferate comunitare, a Legii nr.55/2006 modificată prin OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară și a Ordinul MT nr.535/2007 (modificat prin Ordinul MTI nr.884/2011 și completat prin Ordinul MTI nr.2179/2012) privind acordarea certificatelor de siguranță în vederea efectuării serviciilor de transport feroviar pe căile ferate din România, avea implementat propriul sistem de management al siguranței feroviare, aflându-se în posesia:

- Certificatul de siguranță - Partea A, cu numărul de identificare UE: RO1120190013 valabil până la data de 28.05.2021, prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română – ASFR confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței din cadrul Uniunii Europene, al operatorului de transport feroviar, în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și cu legislația națională aplicabilă;
- Certificatul de siguranță - Partea B, cu număr de identificare UE: RO1220190070 valabil până la data de 28.05.2021, prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română – ASFR confirmă acceptarea dispozițiilor adoptate de întreprinderea feroviară pentru a îndeplini cerințele specifice necesare pentru funcționarea în siguranță pe rețeaua relevantă în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și cu legislația națională aplicabilă.

În anexele I și II la certificatul de siguranță partea B, erau menționate atât secția de circulație pe care s-a produs accidentul feroviar cât și locomotiva de remorcă a trenului.

### **C.2.3. Sistemul de management al siguranței al operatorului de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român SA**

La momentul producerii accidentului feroviar SC Grup Feroviar Român SA, în calitate de operator de transport feroviar de marfă, în conformitate cu prevederile Directivei 2004/49/CE privind siguranța pe căile ferate comunitare, a Legii nr.55/2006 modificată prin OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară și a Ordinul MT nr.535/2007 (modificat prin Ordinul MTI nr.884/2011 și completat prin Ordinul MTI nr.2179/2012) privind acordarea certificatelor de siguranță în vederea efectuării serviciilor de transport feroviar pe căile ferate din România, avea implementat propriul sistem de management al siguranței feroviare, aflându-se în posesia:

- Certificatul de siguranță - Partea A, cu număr de identificare UE: RO1120180022 valabil până la data de 10.04.2020, prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română – ASFR confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței din cadrul Uniunii Europene, al operatorului de transport feroviar, în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și cu legislația națională aplicabilă;
- Certificatul de siguranță - Partea B, cu număr de identificare UE: RO1220190127 valabil până la data de 10.04.2020, prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română – ASFR confirmă acceptarea dispozițiilor adoptate de întreprinderea feroviară pentru a îndeplini cerințele specifice necesare pentru funcționarea în siguranță pe rețeaua relevantă în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și cu legislația națională aplicabilă.

În anexele I și II la certificatul de siguranță partea B, erau menționate atât secția de circulație pe care s-a produs accidentul feroviar cât și locomotivele implicate.

De asemenea, la momentul producerii accidentului, SC Grup Feroviar Român SA deținea și Certificatul de Entitate Responsabilă cu Întreținerea nr.RO/ERIV/L/0019/0022 pentru vehicule feroviare motoare, valabil până la data de 16.06.2023, prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română – ASFR confirmă acceptarea sistemului de management al unei entități responsabile cu întreținerea, în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și Ordinul MT nr.635/2015.

Având în vedere condițiile în care s-a produs accidentul feroviar comisia a verificat dacă sistemul de management al siguranței al operatorului de transport feroviar SC Grup Feroviar Român SA respectă cerințele Anexei nr.II la 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, respectiv dacă dispune de proceduri pentru a garanta:



- identificarea riscurilor asociate operațiunilor feroviare, inclusiv cele care rezultă direct din activitățile profesionale, organizarea muncii sau volumul de lucru și din activitățile altor organizații și/sau persoane;
- elaborarea și instituirea măsurilor de control al riscurilor;
- monitorizarea eficacității măsurilor de control al riscurilor și pentru implementarea schimbărilor, atunci când este necesar.

În urma verificării documentelor puse la dispoziție de SC Grup Feroviar Român SA s-a constatat că identificarea riscurilor asociate operațiunilor feroviare, inclusiv cele care rezultă direct din activitățile profesionale, organizarea muncii sau volumul de lucru și din activitățile altor organizații și/sau persoane, respectiv elaborarea și instituirea măsurilor de control al riscurilor se face în conformitate cu prevederile procedurii EVALUAREA RISCURILOR cod: PSI 4.3.1-01, revizia 1 din data 06.07.2016.

Monitorizarea eficacității măsurilor de control al riscurilor și pentru implementarea schimbărilor, atunci când este necesar se face în conformitate cu prevederile procedurilor PSI 9.2-01 Audit intern și PSI 6.3 Managementul schimbării.

Conform registrului EVALUAREA RISCURILOR ASOCIATE PROCESELOR RELEVANTE PENTRU PROCESELE SMI, au fost constatate următoarele:

Pentru zona de risc – Transport

- A fost identificat pericolul reprezentat de ***părăsirea postului de personalul cu responsabilități în siguranța circulației fără respectarea reglementărilor specifice*** (poziția 45);

Pentru acest pericol au fost identificate drept consecințe producerea de „Incident feroviar/accident feroviar, Vătămare Personal; Avariere echipamente de muncă și bunuri” și a fost evaluat ca „Acceptabil”. Pentru gestionarea acestui risc au fost nominalizate ca responsabile, toate persoanele care îndeplinesc funcții cu responsabilități în siguranța circulației.

- A fost identificat pericolul reprezentat de ***neasigurarea frânării automate și/sau de mână necesare asigurării procentului de frânare la manevră/circulație***(poziția 30);

Pentru acest pericol au fost identificate drept consecințe producerea de „Incident/accident feroviar, Vătămare personal; Perturbări în activitate,; Avariere echipamente de muncă și bunuri; Poluare mediu” și a fost evaluat ca „Acceptabil”. Pentru gestionarea acestui risc au fost nominalizați ca responsabili mecanicul de locomotivă și Partida de manevră.

Evaluarea ca „acceptabile” a riscurilor asociate pericolelor menționate anterior, s-a făcut de către operatorul de transport feroviar în condițiile respectării principiilor din:

- R 005 – ”Regulamentul pentru circulația trenurilor și manevra vehiculelor feroviare nr.005, aprobat prin Ordinul Ministrului Transporturilor Construcțiilor și Turismului nr.1816 din 26.10.2005”;
- R006 – ”Regulamentul de remorcare și frânare, aprobat prin Ordinul Ministrului Transporturilor Construcțiilor și Turismului nr.1815 din 26.10.2005”;
- I 201 – ”Instrucțiuni pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201 aprobate prin Ordinul MTCT nr.2229/2006”;
- OMT 815/2010 – Ordinul MTI nr.815/2010 din 12 octombrie 2010 pentru aprobarea Normelor privind implementarea și dezvoltarea sistemului de menținere a competențelor profesionale pentru personalul cu responsabilități în siguranța circulației și pentru alte categorii de personal care desfășoară activități specifice în operațiunile de transport pe căile ferate din România și pentru actualizarea Listei funcțiilor cu responsabilități în siguranța circulației, care se formează - califică, perfecționează și verifică profesional periodic la CENAFER;
- L 319/2006 – Legea sănătății și securității în muncă;
- SMSF – ”Sistemul de management al siguranței feroviare”;
- SSO – ”Sănătate și securitate ocupațională”.

- Totodată din analizarea registrului mai sus menționat s-a constatat că nu a fost identificat pericolul reprezentat de ***montarea pe locomotivă a unor scaune al căror gabarit și grad de libertate poate interacționa cu frâna directă a locomotivei, în sensul modificării poziției robinetului FD1 din poziția de frânare în poziția de defrânare***, pericol care s-a manifestat în cazul acestui accident și care a constituit un factor care a contribuit la producerea accidentului feroviar.

### C.3. Norme și reglementări

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

- Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară nr.002 aprobat prin Ordinul MLPTL nr.1186 din 29.08.2001;
- Regulamentul de semnalizare nr.004/2006 aprobat prin Ordinul MTCT nr.1482/2006;
- Regulamentul pentru circulația trenurilor și manevra vehiculelor feroviare nr.005, aprobat prin Ordinul Ministrului Transporturilor Construcțiilor și Turismului nr.1816 din 26.10.2005;
- Regulamentul de 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;
- Ordinului Direcției Tracțiune Vagoane nr.17DA/610/1987, privind întreținerea și exploatarea instalației INDUSI – DSV;
- 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;
- Legea nr.55/2006 privind siguranța feroviară, cu modificările și completările ulterioare;
- Ordinul MTI nr.1684/2012 pentru conducerea și deservirea trenurilor directe de marfă în sistem simplificat;
- Ordinul nr.1260/1390/2013 pentru aprobarea Normelor metodologice privind examinarea medicală și psihologică a personalului cu atribuții în siguranța transporturilor și periodicitatea examinării;
- Ordinul MT nr.256/29.03.2013 pentru aprobarea Normelor privind serviciul continuu maxim admis pe locomotivă, efectuat de personalul care conduce și/sau deservește locomotiva în sistemul feroviar din România;
- Ordinul MTI nr.815/2010 din 12 octombrie 2010 pentru aprobarea Normelor privind implementarea și dezvoltarea sistemului de menținere a competențelor profesionale pentru personalul cu responsabilități în siguranța circulației și pentru alte categorii de personal care desfășoară activități specifice în operațiunile de transport pe căile ferate din România și pentru actualizarea Listei funcțiilor cu responsabilități în siguranța circulației, care se formează - califică, perfecționează și verifică profesional periodic la CENAFER;
- Ordinul MT nr.615/2015 privind aprobarea Procedurii pentru obținerea permisului de mecanic de locomotivă, Cerințelor privind procedurile de eliberare și actualizare a certificatului și Cerințelor și procedurii de recunoaștere a persoanelor și organismelor;
- Ordinul MTCT nr.2262/2005 privind autorizarea personalului cu responsabilități în siguranța circulației care urmează să desfășoare pe proprie răspundere activități specifice transportului feroviar;
- 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;
- Mihail STOICA – *Frânarea trenurilor* – Editura ASAB 2002.

### C.4. Funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice

#### C.4.1. Date constatate cu privire la instalații

La instalațiile SCB din stația CFR Balota s-au constatat următoarele:

- pe aparatul de comandă s-au găsit secțiunile izolate 9-11 SI, 4C, 5C, 3C, 1BC, 18SI, 01C, 02C, 03C, 04C, 1CC ocupate;

- secțiunile 023C, 1SI, 9-11SI înzăvorâte pe aparatul de comandă;
- sala de relee, cheia de la ușa salii de relee asigurate cu sigiliu CT nr.217.

Instalațiile SCB din stația CFR Balota au funcționat corespunzător și nu au fost afectate de producerea acestui accident.

S-a măsurat instalația autostop (inductorul de cale) a semnalului luminos de ieșire Y4 unde în urma măsurărilor s-a găsit valoarea 84/14 diviziuni corespunzătoare.

Geometria firului liniei de contact, de la linia nr.4 și linia nr.5 din stația CFR Balota, a fost dereglată ca urmare a lovirii și înclinării stâlpului LC SBL19, fiind constatate totodată urme de lovituri și pe stâlpul LC nr. 21.

#### **C.4.2. Date constatate cu privire la infrastructură**

Accidentul feroviar s-a produs în stația CFR Balota pe parcursul de ieșire de la linia nr.5 a trenului de marfă nr.60274, înainte de ultima joantă a schimbătorului de cale nr.11. În urma coliziunii dintre locomotiva EA 691 și primele două vagoane din compunerea trenului de marfă nr.60274 și circulației acestora în stare deraiată a fost afectată suprastructura căii pe schimbătorul de cale nr.11 și pe linia nr.5, înainte de ultima joantă a schimbătorului de cale.

În stația CFR Balota viteza maximă de circulație a trenurilor în abatere este de 30 km/h. Pe linia nr.5 viteza maximă de circulație este restricționată la 10 km/h din cauza stării tehnice necorespunzătoare a căii.

#### **C.4.3. Date constatate cu privire la echipamentele de comunicații**

Comunicările între personalul care a condus și deservit locomotivele EA 691, EA 640 și DA 909 EURORUNER s-a făcut prin intermediul instalațiilor de comunicații feroviare de tip radio-telefon, acestea funcționând corespunzător.

#### **C.4.4. Date constatate la vehiculele feroviare**

##### **C.4.4.1. Constatări cu privire la locomotive**

Constatări efectuate la locul producerii accidentului feroviar:

*La locomotiva electrică EA 691:*

- instalațiile INDUSI și DSV erau în stare bună de funcționare și sigilate (la instalația INDUSI sigiliul de la robinetul de izolare pneumatică era larg fapt ce permitea manipularea acestuia, respectiv izolarea instalației fără ruperea sigiliului);
- frânele automată, directă și de mână erau în stare bună de funcționare, robinetul frânei automate KD2 din postul nr.I de conducere se afla în poziția II de alimentare (Foto nr.2), iar robinetul frânei directe FD1 în poziție de frânare maximă (Foto nr.3)



*Foto nr.2 – Robinetul KD2*



*Foto nr.3 – Robinetul FD1*

- saboții de frână aveau grosimi corespunzătoare;
- cursa cilindrilor de frână era corespunzătoare;
- schimbătorul de regim GPR era pe poziția „G”;
- instalația de control punctual a vitezei INDUSI pe poziția „M”;
- stația RER era în stare bună de funcționare;
- instalația de vitezometru tip IVMS era în stare bună de funcționare și sigilată;
- aparatele de legare și ciocnire erau în stare corespunzătoare;
- oglinzile retrovizoare erau în stare corespunzătoare;
- instalația de nisipare a liniei era corespunzătoare;
- butonul de alarmă poziția F8 era neacționat și nesigilat;
- locomotiva a acostat vagonul cu nr.335608081089, primul de la siguranța trenului de marfă nr.60274 (Foto nr.4);
- cutia locomotivei era îndoită puțin în partea stângă a postului conducere nr.I;
- comanda activă a locomotivei a fost în postul nr.I.



*Foto nr.4– Coliziunea dintre locomotivă și vagon*

*La locomotiva electrică EA 640:*

- locomotiva se afla legată de locomotiva EA 691, în stare activă, conectată la linia de contact și deservită de mecanic de locomotivă;
- instalația DSV era în stare bună de funcționare și sigilată;
- frânele automată, directă și de mână erau în stare bună de funcționare, robinetul frânei automate KD2 din postul nr.I de conducere a fost în poziția de alimentare, robinetul frânei directe FD1 în poziție de frânare iar frâna de mână a fost inactivă;
- saboții de frână aveau grosimi corespunzătoare;
- cursa cilindrilor de frână corespunzătoare
- schimbătorul de regim GPR pe poziția „G”;
- instalația de control punctual a vitezei INDUSI era izolată;
- stația RER era în stare bună de funcționare;
- instalația de vitezometru tip IVMS era în stare bună de funcționare și sigilată;
- aparatele de legare și ciocnire erau în stare corespunzătoare;
- oglinzile retrovizoare erau în stare bună;

- instalația de nisipare a liniei era corespunzătoare;
- comanda activă a locomotivei a fost în postul de conducere nr.1 (din față).

Probe și constatări efectuate la data de 09.03.2020 la SC RELOC SA Craiova referitor la modul de funcționare a instalației de control automat a vitezei trenului INDUSI și instalația de siguranță și vigilență DSV a locomotivei EA 691

După conectarea locomotivei la rețea au fost efectuate verificări și probe la instalațiile DSV și INDUSI conform prevederilor Ordinului nr.17DA/610/1987 după cum urmează:

#### **Instalația DSV**

- s-a poziționat maneta inversorului pe poziția ÎNAINTE și s-a manipulat întrerupătorul de probă în poziția PROBA;
- s-a apăsât pedala de acționare timp de 30 de secunde (ciclul de vigilență), după care a intrat în funcție soneria, iar după încă 5 secunde, timp în care pedala a rămas apăsată, s-a comandat și produs frânarea;
- pentru rearmarea instalației, s-a așteptat golirea completa a aerului din conducta generală, s-a eliberat pedala pentru circa 1 secundă, după care s-a apăsât menținându-se în această poziție și s-a apăsât butonul REARMARE;
- s-a eliberat pedala de acționare iar după aproximativ 2,5 secunde (ciclul de siguranță) a intrat în funcție soneria și după alte 3 secunde s-a comandat și produs frânarea.

#### **Instalația INDUSI**

- s-a poziționat maneta cofretului INDUSI pe poziția "M" - MARFĂ;

**Inductorul de 2000 Hz.** Cu locomotiva în staționare, s-a mișcat în apropiere de partea inferioară a inductorului de pe locomotivă, la postul de conducere nr.1, un disc metalic (discul de fine de tren), și s-a produs frânarea rapidă prin evacuarea aerului din conducta generală.

**Inductorul de 1000 Hz.** S-a aplicat discul de tablă la capul inductorului de pe locomotivă, de la partea opusă prizei și s-a apăsât butonul de probă. S-a aprins lampa galbenă care a stat aprinsă timp de 33 de secunde. Conform Ordinului nr.17DA/610/1987 lampa galbenă trebuie să stea aprinsă un timp **t** care este în funcție de categoria trenului:

<b>Rapid</b>	<b>Persoane</b>	<b>Marfă</b>
<b>20 s</b>	<b>26 s</b>	<b>34 s</b>

#### **Proba 1**

Condiții:

- instalația INDUSI în funcție electric și pneumatic;
- instalația DSV în funcție electric și pneumatic;
- valva de descărcare a aerului din cilindri de frână în poziție normală (neacționată).

Fără apăsarea pedalei DSV, s-a pus în mișcare locomotiva EA 691 cu o viteză mai mică de 10 km/h, iar după parcurgerea a aproximativ 100 metri s-a efectuat o frânare prin acționarea frânei directe (FD1) și s-a constatat ca sistemul de frânare intră în acțiune și s-a produs oprirea locomotivei, în cilindrii de frână înregistrându-se presiunea de 2,5 bar.

Fără apăsarea pedalei DSV, s-a pus în mișcare locomotiva EA 691 cu o viteză mai mare de 10 km/h, iar după atingerea vitezei de 10 km/h și trecerea a 5 secunde, de la atingerea acesteia, s-a produs frânarea de urgență.

#### **Proba 2**

Condiții:

- instalația INDUSI în funcție electric și pneumatic;
- instalația DSV în funcție electric și pneumatic;
- **valva de descărcare a aerului din cilindri de frână blocată în poziția acționată.**

Fără apăsarea pedalei DSV, s-a pus în mișcare locomotiva EA 691 cu o viteză mai mică de 10 km/h, iar după parcurgerea a aproximativ 100 metri s-a efectuat o frânare prin acționarea frânei directe (FD1) și s-a constatat ca sistemul de frânare intră în acțiune și se produce oprirea locomotivei, în cilindrii de frână după 7 secunde înregistrându-se presiunea de 2,5 bar.

### **Proba 3**

Condiții:

- instalația INDUSI în funcție electric și pneumatic;
- instalația DSV în funcție electric și pneumatic;
- valva de descărcare a aerului din cilindri de frână în poziție normală (neacționată).

Fără apăsarea pedalei DSV, s-a pus în mișcare locomotiva EA 691 cu o viteză mai mică de 10 km/h, la trecerea peste discul fine de tren (deoarece în RELOC nu au inductor de probă de 2000 Hz), fără acționarea butonului Depășirea Ordonată, s-a constatat ca s-a produs frânarea de urgență a locomotivei.

### **Proba 4**

Condiții:

- instalația INDUSI în funcție electric și **izolată pneumatic**;
- instalația DSV în funcție electric și pneumatic;
- valva de descărcare a aerului din cilindri de frână în poziție normală (neacționată).

Fără apăsarea pedalei DSV, s-a pus în mișcare locomotiva EA 691 cu o viteză mai mică de 10 km/h, la trecerea peste discul fine de tren (deoarece în RELOC nu au inductor de probă de 2000 Hz), fără acționarea butonului Depășirea Ordonată, s-a constatat că se comandă electric frânarea de urgență dar nu se produce descărcarea de aer a conductei generale a locomotivei aceasta continuându-și mersul. Pentru oprirea locomotivei s-a acționat robinetul mecanicului KD2 în poziția de frânare de rapidă și s-a constatat că se produce frânarea locomotivei.

### **Proba 5**

Condiții:

- instalația INDUSI în funcție electric și **izolată pneumatic**;
- instalația DSV în funcție electric și pneumatic;
- **valva de descărcare a aerului din cilindri de frână blocată în poziția acționat.**

Fără apăsarea pedalei DSV, s-a pus în mișcare locomotiva EA 691 cu o viteză mai mică de 10 km/h, la trecerea peste discul fine de tren (deoarece în RELOC nu au inductor de probă de 2000 Hz), fără acționarea butonului Depășirea Ordonată, s-a constatat că se comandă electric frânarea de urgență dar nu se produce descărcarea de aer a conductei generale a locomotivei aceasta continuându-și mersul. S-a acționat robinetul mecanicului în poziția de **frânare de rapidă și s-a constatat că nu se produce frânarea locomotivei**, locomotiva fiind oprită ulterior prin acționarea frânei directe FD1.

Probe, verificări și constatări efectuate la data de 18.12.2020 la SC RELOC SA Craiova la locomotivele EA 691 și EA 640

Conform mențiunilor din nota nr.1122/78/2020 întocmită în comisie, în vederea completării procesului verbal din data de 09.03.2020, s-au constatat următoarele:

*La locomotiva EA 691*

- s-a verificat și fotografiat valva de descărcare în cele două poziții și anume poziția normală „Închis” (pârghia de acționare în poziție verticală, neacționată) și poziția blocat pe „Deschis” (pârghia de acționare în poziție înclinată, acționată);
- s-a verificat circuitul pneumatic al instalației de control punctual al vitezei INDUSI, constatându-se că sigiliul robinetului de izolare pneumatică a instalației nu a fost înlocuit, precum și faptul că acesta permitea rotirea mânerului robinetului în poziția „Închis” fără ruperea sârmei sigiliului (Foto nr.5);
- s-a verificat ventilul de alarmă din postul de conducere nr.1 acesta era neacționat și sigilat;



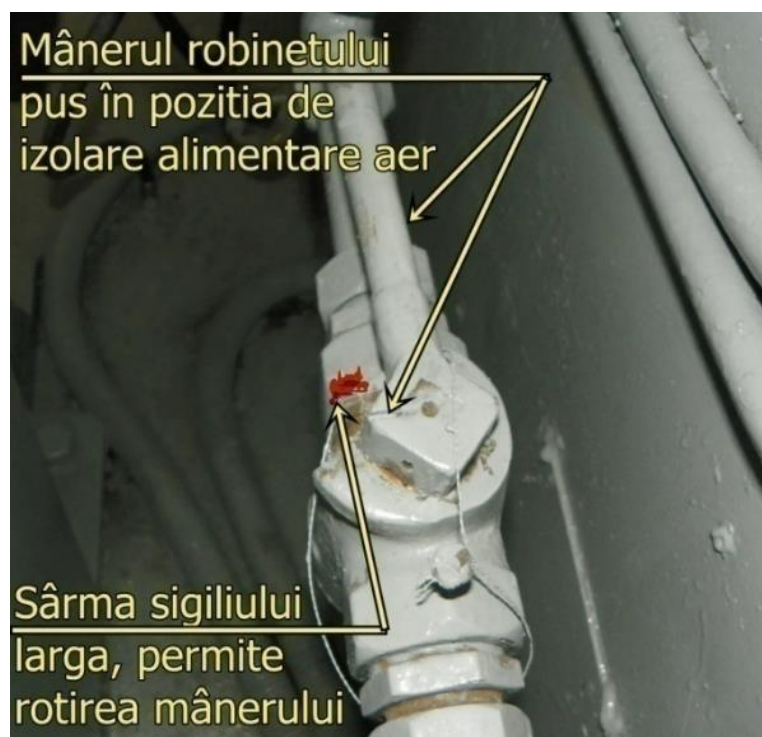


Foto nr.5. – Robinet izolare IDUSI EA 691

#### La locomotiva EA 640

S-a efectuat în parcurs verificarea modului de funcționare a instalației de siguranță și vigilență DSV în următoarele condiții:

- instalația INDUSI în funcție electric și pneumatic;
- instalația DSV în funcție electric și pneumatic;
- pedala instalației DSV nu a fost apăsată;
- valva de descărcare a aerului din cilindri de frână în poziție normală (neacționată);
- la intrarea în acțiune a instalației DSV controlerul locomotivei a fost adus în poziția zero;
- de la punerea în mișcare a locomotive și până la oprirea acesteia robinetul KD2 a fost menținut în poziția II de alimentare.

După efectuarea testării s-a descărcat memoria scurtă a instalației de vitezometru IVMS iar din analiza datelor furnizate de aceasta coroborat cu cronometrările efectuate în timpul parcursului au următoarele:

- la ora 10:30':48" locomotiva s-a pus în mișcare;
- la ora atingerea ora 10:30':55,5" locomotiva a atins viteze de 10 km/h;
- după aproximativ 2-3 secunde a intrat în funcție soneria instalației DSV;
- la ora 10:31':00,5" la viteza de 15 km/h s-a comandat descărcarea aerului din conducta generală;
- de la ora 10:31':00,5" viteza locomotivei scade de la 15 km/h la 0 km/h pe un spațiu de 26,74 metri, oprind la ora 10:31':07" (Fig.4);

#### Concluzii:

- din momentul în care s-a atins viteza de 10 km/h și s-a inițiat ciclul de siguranță și până la oprire, locomotiva a parcurs un spațiu de 42,45 metri în timp de 11,5 secunde;
- din momentul în care s-a comandat descărcarea aerului din conducta generală și până la oprire, locomotiva a parcurs un spațiu de 26,74 metri în timp de 6,6 secunde.

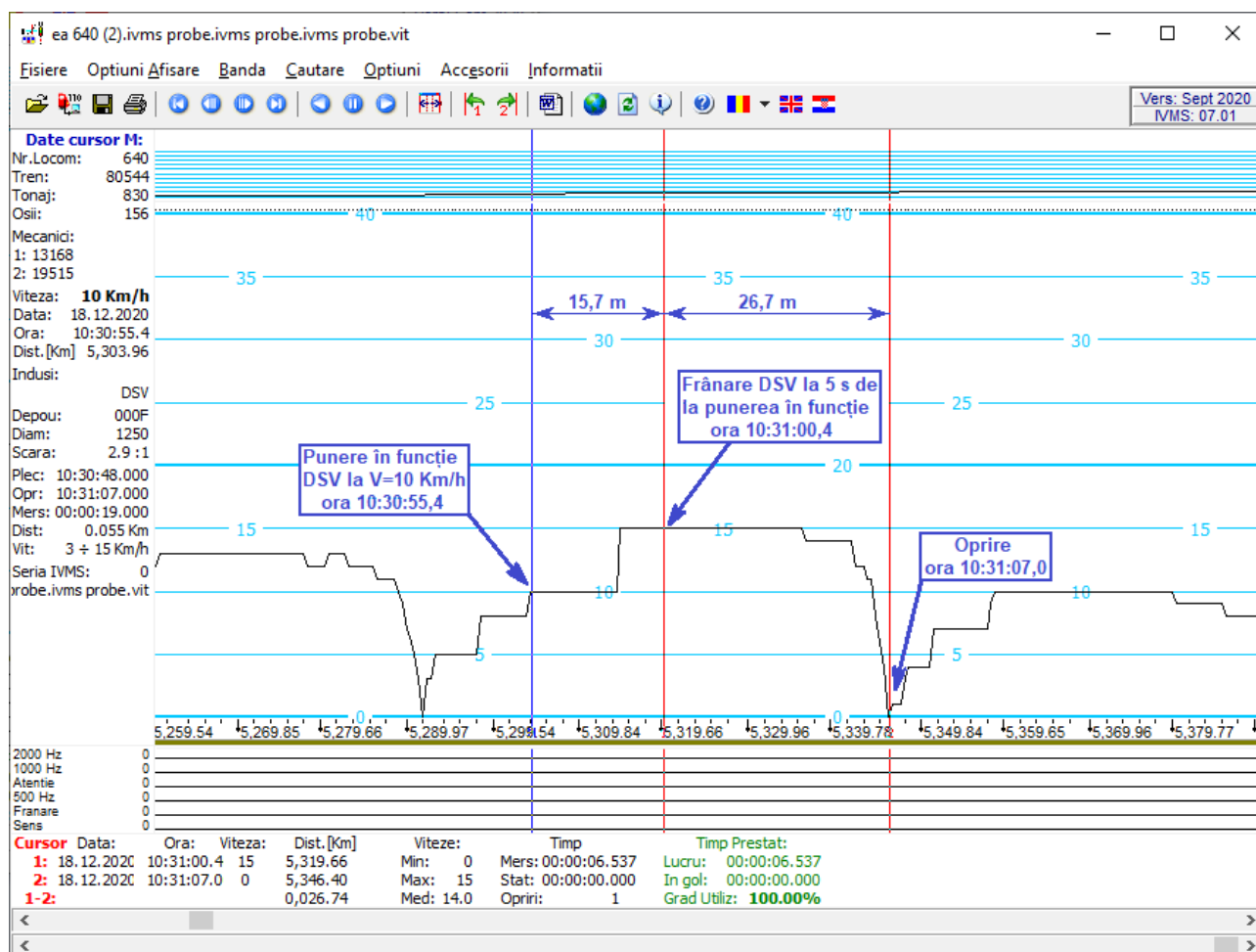


Fig nr.4 – Timpii de intrare în acțiune a DSV la locomotiva EA 640

### Descrierea și modul de funcționare a instalației de siguranță și vigilență DSV

La instalația de siguranță și vigilență DSV care se află în dotarea locomotivelor de 5100 kW, seria 060 EA, partea de supraveghere și comandă electrică (electronică) este încorporată în cofretul instalației de control automat al vitezei INDUSI ca „MODUL SIGURANȚĂ ȘI VIGILENȚĂ DSV”(Fig. nr.5).

În cazul în care, timp de 30 de secunde nu se acționează pedala DSV din postul de conducere al locomotivei de către mecanic prin eliberarea acesteia pentru scurt timp, sună soneria DSV. După circa 5 secunde de la începerea funcționării soneriei, dacă mecanicul de locomotivă nu acționează pedala în acest interval de timp se comandă din modulul de siguranță și vigilență DSV, prin deschiderea electroventilului, evacuarea aerului din conducta generală de aer (CG), producându-se frânarea rapidă a trenului.

În cazul când se ridică piciorul de pe pedală (se lasă liberă neapăsată) și locomotiva se pune în mișcare, după atingerea vitezei de 10 km/h și trecerea a 2,5 secunde sună soneria, iar după alte 2,5 secunde dacă nu se apasă pedala, prin electroventil se comandă descărcarea aerului din conducta generală și se produce frânarea rapidă a trenului.

Izolarea pneumatică a instalației de siguranță și vigilență DSV se realizează prin manipularea robinetului de izolare pneumatică DSV din poziția mânerului paralel cu conducta de alimentare cu aer din CG a electroventilului de descărcare aer comandat de instalația DSV în poziția perpendiculară față de conductă. În această situație chiar dacă electroventilul este acționat de instalație în vederea evacuării aerului din conducta generală de aer (CG) și frânării rapide a trenului, această operație nu se efectuează din cauza acestui robinet care se află în poziția „Închis”.



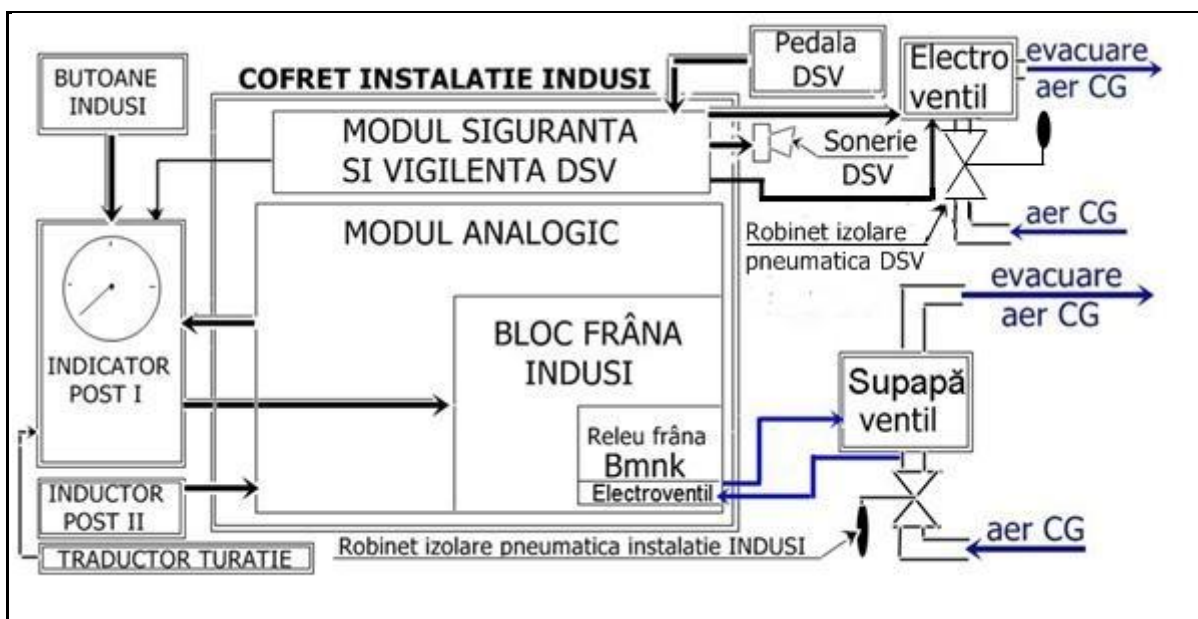


Fig nr.5 –Schema instalațiilor INDUSI și DSV

#### Constatări cu privire la istoricul și mentenanța locomotivei EA 691

##### *Data construcției și a efectuării reparațiilor planificate*

Locomotiva EA 691 a fost construită în anul 1984 la Electroputere – Craiova, a fost introdusă în parcul de locomotive al SC Grup Feroviar Român SA la data de 15.12.2010, a efectuat ultima reparație planificată tip RG la data de 06.11.2013), iar până la data producerii accidentului locomotiva a parcurs 487.900 km.

Conform Normativului feroviar „Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometri parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate” scadența este stabilită la  $5 \pm 1$  ani sau 600.000 km pentru reparație planificată tip RR și  $10 \pm 1$  ani sau 1.000.000 km pentru reparație tip RG. În aceste condiții locomotiva era scadentă pentru efectuarea reparației planificate de tip RR începând cu data de 06.11.2019.

##### *Data și locul efectuării ultimelor revizii planificate*

Locomotiva EA 691 a efectuat revizii planificate tip RT, R1 și R2 astfel:

- RT – 05.02.2019 – 7.600 km;
- R2 – 04.04.2019 – 9.300 km;
- RT – 14.05.2019 – 6.600 km;
- R1 – 18.07.2019 – 7.200 km;
- RT – 16.09.2019 – 8.000 km;
- R2 – 26.11.2019 – 6.900 km;
- RT – 29.01.2020 – 7.800 km;
- de la data efectuării ultimei revizii tip RT și până la producerea accidentului a efectuat 6.080 km.

##### *Data efectuării ultimelor revizii intermediare*

Locomotiva EA 691 a efectuat revizii intermediare în luna februarie astfel:

- RI – 04.02.2020;
- RI – 10.02.2020;
- RI – 16.02.2020;
- RI – 24.02.2020.

#### Constatări cu privire la istoricul și mentenanța locomotivei EA 640

##### *Data construcției și a efectuării reparațiilor planificate*

Locomotiva EA 640 a fost construită în anul 1983 la Electroputere – Craiova, a fost introdusă în parcul de locomotive al SC Grup Feroviar Român SA la data de 22.06.2011, a efectuat ultima reparație planificată tip RR la data de 02.11.2018, iar până la data producerii accidentului locomotiva a parcurs 103.700 km.

*Data și locul efectuării ultimelor revizii planificate:*

Locomotiva EA 640 a efectuat revizii planificate tip RT, R1 și R2 astfel:

- RT – 10.01.2019 – 7.200 km
- R1 – 14.03.2019 – 6.800 km
- RT – 18.06.2019 – 3.900 km
- R2 – 18.09.2019 – 9.800 km
- RT – 18.12.2019 – 6.100 km
- de la data efectuării ultimei revizii tip RT și până la producerea accidentului a efectuat 13.500 km.

*Data efectuării ultimilor revizii intermediare:*

Locomotiva EA 640 a efectuat revizii intermediare în luna februarie astfel:

- RI – 03.02.2020;
- RI – 09.02.2020;
- RI – 16.02.2020;
- RI – 22.02.2020.

#### **C.4.4.2. Date constatate cu privire la înregistrările instalației IVMS a locomotivei EA 691**

Din analiza și interpretarea datelor furnizate de instalația de vitezometru – IVMS varianta cu INDUSI și DSV, a locomotivei EA 691, au rezultat următoarele:

- locomotiva a sosit în stația CFR Balota cu trenul de marfă 80512 la ora 10:23':22" (cu sens mers „1”), unde a staționat până la ora 10:27':03", observându-se manipulare inversor de mers;
- de la ora 10:27':03" locomotiva a efectuat o mișcare de manevră (cu sens mers „1”) cu o viteză maximă de 17 km/h pe o distanță totală de 527,47 metri, până la ora 10:29':55";
- de la ora 10:29':55" locomotiva a staționat până la ora 10:31':25";
- de la ora 10:31':25" locomotiva s-a pus în mișcare (cu sens mers „1”) a parcurs o distanță de 41,87 metri unde a ajuns la viteza de 8 km/h până la ora 10:31':55" când s-a înregistrat influența inductorului de cale de 2000 Hz al semnalului luminos de ieșire Y4 care a avut indicația **“OPREȘTE fără a depăși semnalul!** – o unitate luminoasă de culoare roșie spre tren”, cu comandarea frânării dar fără a se înregistra și scăderea presiunii din conducta generală de frână;
- locomotiva nu a oprit după depășirea semnalului, viteza acesteia a crescut de la 8 km/h la 11 km/h pe o distanță de 22,39 metri, până la ora 10:32':02" când s-a observat intrarea în acțiune a instalației de siguranță și vigilență DSV, și s-a înregistrat și scăderea presiunii din conducta generală de frână, viteza crescând în continuare de la 11 km/h la 12 km/h pe o distanță de 4,87 metri, până la ora 10:32':04";
- de la ora 10:32':04" viteza scade de la 12 km/h la 9 km/h pe o distanță de 7,78 metri (ultimi 2,43 metri au fost parcurși cu viteza constantă de 9 km/h), până la ora 10:32':07", oră la care viteza a scăzut brusc de la 9 km/h la „0” km/h pe o distanță de 1,22 metri, până la ora 10:32':09";
- de la punerea în mișcare a locomotivei la ora 10:31':25" și până la oprire la ora 10:32':09" acesta a parcurs un spațiu de aproximativ 79 metri în timp de 44 secunde;
- de la punerea în mișcare a locomotivei și până la înregistrarea scăderii presiunii din conducta generală de frână au trecut aproximativ 37 de secunde.

#### **C.4.4.3. Constatări cu privire la modul de funcționare al sistemului de frânare**

Descrierea și funcționare echipamentului de frână al locomotivei EA 691

Locomotiva EA 691 este o locomotivă electrică de 5100 kW, din seria 060 EA, care au fost fabricate începând cu anul 1967 la Electroputere – România, prima locomotivă fabricată în țară fiind 060 EA 010 cu echipamente parțial de la firma ASEA. Aceste locomotive sunt echipate cu sisteme de frânare

pneumatice, reostatice și de mână. Sistemul de frânare pneumatic este clasic, cu frână directă și frână automată pneumatică – indirectă.

În vederea clarificării termenilor utilizați anterior (frână directă și frână automată pneumatică – indirectă), precum și funcționarea acestora se consideră necesar a prezenta, pe scurt, principiul și modul de lucru a acestor sisteme de frânare.

Sistemele de frânare la acest tip de locomotivă sunt:

1. Ventilul de alarmă care se află în cele două posturi de conducere, care prin acționarea mânerelor ventilelor de alarmă produce descărcarea directă a aerului din conducta generală având ca efect frânarea de urgență a trenului (locomotivă + vagoane);

2. Frâna automată pneumatică – indirectă este o frână pneumatică cu comandă prin manipularea mânerului robinetului mecanic KD2 (Foto nr.2) din posturile de conducere. Forța de frânare se realizează cu ajutorul aerului comprimat prin cilindrii de frână, comanda frânării fiind realizată prin efectuarea unei depresiuni controlate în conducta generală de aer a trenului. Admișiunea sau evacuarea aerului comprimat din conducta generală se realizează cu ajutorul unor ventile, membrane și tije acționate pneumatic amplasate în corpul robinetului mecanic, în funcție de poziția mânerului robinetului mecanic KD2 care poate ocupa următoarele poziții principale:

- poziția I de alimentare cu șoc de umplere, în care poziție rămâne atâta timp cât mânerul este ținut cu mâna, deoarece un arc asigură readucerea lui în poziția de mers, în mod automat, atunci când mânerul este eliberat;
- poziția a II-a de mers, în care se realizează alimentarea și menținerea presiunii de 5 kg/cm<sup>2</sup> (atm) în conducta generală;
- poziția a III-a neutră, în care toate orificiile de comunicație sunt închise;
- poziția a IV-a sau domeniul de frânare ordinară, cuprinzând cele două trepte de frânare;
- poziția a V-a de frânare rapidă.

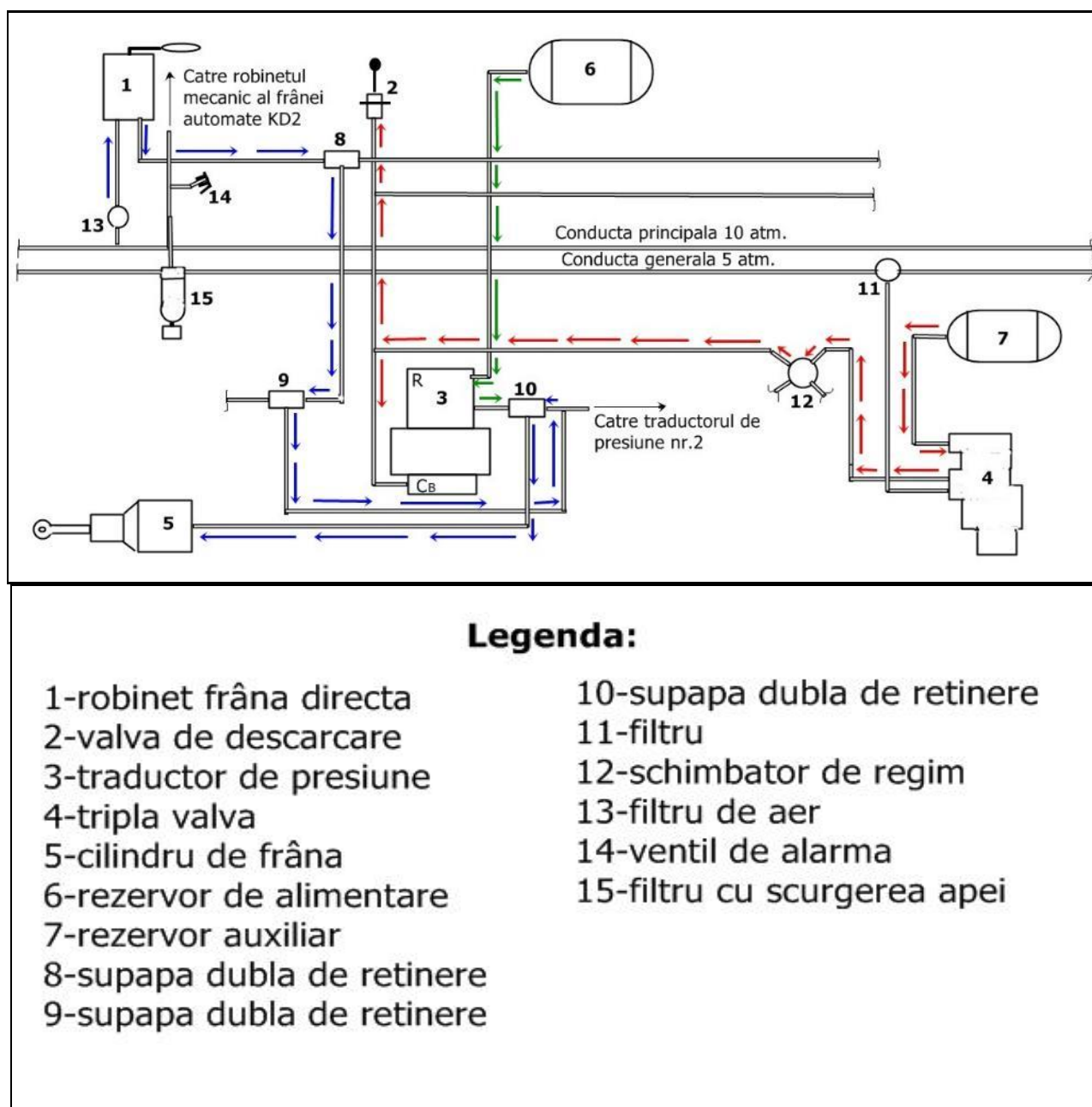
Presiunea în conducta generală se reglează automat la valoarea corespunzătoare poziției respective a mânerului robinetului iar pierderile prin neetanșeități se compensează automat în poziția II și a IV-a.

3. Frâna directă este o frână pneumatică care la acționarea mânerului robinetului frânei directe FD1 (Foto nr.3) din poziția de mers (mânerul este împins în poziția sa extremă din stânga) în poziția înapoi (mânerul este acționat în sens invers acelor de ceasornic în poziția sa extremă din dreapta), se produce introducerea aerului în cilindrii de frână ai locomotivei la presiunea de 2,1 kmf/cm<sup>2</sup> (atm) având ca efect numai frânarea acesteia. Valoarea presiunii în cilindrii de frână poate varia între 0 – 2,1 kmf/cm<sup>2</sup> (atm) în funcție de poziționarea mânerului robinetului frânei directe FD1. Slăbirea definitivă sau parțială a frânei directe se efectuează prin acționarea mânerului robinetului frânei directe în sensul acelor de ceasornic.

4. Frâna de mână este o frână suplimentară care, prin manevrarea în sensul acelor de ceas a roților de acționare din posturile de conducere asigură menținerea pe loc a locomotivei. În cazul locomotivelor electrice de 5100 kW aceasta asigură strângerea saboților de frânare pe roțile osiilor nr.1 și nr.6.

În Fig nr.6 se prezintă schema simplificată a instalației de frână la locomotiva electrică de 5100 Kw, seria 060 EA, având în componență numai robinetul frânei directe FD1 și valva de descărcare, elemente care sunt acționate de operatorul uman.

1. La acționarea robinetului mânerului robinetului frânei directe FD1 în sensul invers acelor de ceas, aerul din conducta principal de 10 kgf/cm<sup>2</sup> (atm) trece prin filtru de aer 13 la robinetul frânei directe 1 după care în funcție de poziția mânerului robinetului, aerul trece prin supapa dublă de reținere 8, prin supapa dublă de reținere 9, apoi prin supapa dublă de reținere 10 la cilindrii de frână 5, având ca efect frânarea numai a locomotivei (traseul cu săgeți albastre).



*Fig. nr.6 Schema simplificată a instalației de frână la locomotiva electrică de 5100 Kw*

2. În cazul producerii unei scăderi a presiunii în conducta generală de 5 kgf/cm<sup>2</sup> (atm) datorită unei frânări ordinare sau rapide comandate de robinetul mecanicului KD2 al frânei indirecte (automate), intrării în acțiune a instalației de control punctual al vitezei INDUSI, intrării în acțiune a instalației de siguranță și vigoilență DSV sau din alte motive care au condus la scăderea presiunii din conducta generală, tripla valvă 4 sesizează această scădere fiind alimentată cu aer de la conducta generală prin filtrul 11. Tripla valvă 4 în momentul scăderii presiunii în conducta generală de 5 kgf/cm<sup>2</sup> (atm) comandă intrarea aerului din rezervorul auxiliar 7 prin schimbătorul de regim 12 în camera de comandă C<sub>ba</sub> traductorului de presiune 3 (traseul cu săgeți ,oșii). În cazul când valva de descărcare 2 se află în poziția normală „Închis” (pârghia de acționare în poziție verticală – Foto nr.6), traductorul de presiune 3 după intrarea aerului în camera C<sub>b</sub> a acestuia, comandă prin intermediul unor tije și ventile din interiorul lui pătrunderea aerului din rezervorul de alimentare 6 în camera R a traductorului de presiune 3, de aici la supapa dublă de reținere 10 (traseul de săgeți verzi) și apoi la cilindrii de frână 5 (traseul de săgeți albastre), având ca efect frânarea tuturor vehiculelor din tren cu frâna automată activă inclusiv locomotiva.

3. În cazul când valva de descărcare este acționată în poziția „Deschis” (blocată – pârghia de acționare în poziție înclinată – Foto nr.7), aerul sub presiune care vine de la tripla valvă 4 prin schimbătorul de regim 12 este eliminat de valva de descărcare 2 în atmosferă (traseul cu săgeți roșii) și nu mai intră în camera de comandă Cb a traductorului de presiune 3, practic nu mai are presiunea necesară pentru a comanda în camera R trecerea aerului din rezervorul de alimentare 6 la supapa dublă de reținere 10 și de aici la cilindrii de frână 5 având ca efect neacționarea timoneriei de frână a locomotivei (nu intră în acțiune frâna locomotivei), dar se produce frânarea vehiculelor din tren cu frâna automată activă.



Foto nr.6 poziția normală „Închis”



Foto nr.7 Foto nr.6 poziția blocată „Deschis”

**Concluzie:** în toate cazurile când se produce scăderea presiunii în conducta generală de 5 kgf/cm<sup>2</sup> (atm) datorită unei frânări ordinare sau rapide comandate de robinetul mecanicului KD2, al frânei indirecte (automate), intrării în acțiune a instalației de control punctual al vitezei INDUSI, intrării în acțiune a instalației de siguranță și vigilență DSV sau din alte motive care au condus la scăderea presiunii din conducta generală, dacă valva de descărcare este acționată în poziția „Deschis” (blocată – pârghia de acționare în poziție înclinată – Foto nr.7), aerul sub presiune nu mai intră în cilindrii de frână în vederea frânării locomotivei deoarece aerul sub presiune care comandă traductorul de presiune este eliminat prin intermediul acestei valve în atmosferă și nu se mai produce frânarea locomotivei.

#### C.4.4.4. Constatări cu privire la vagoane

Trenul de marfă nr.60274 a fost compus din 19 vagoane seria Tams, goale, la care s-au constatat următoarele:

- schimbătoarele de regim „Marfă – Persoane” și „Gol – Încărcat”, aparținând vagoanelor au fost găsite în poziție corespunzătoare;
- poziția robinetelor frontale de aer de la vagoane pe toată lungimea trenului, inclusiv cel de la locomotivă, erau în poziția DESCHIS, iar cel de la urma trenului era pe poziția ÎNCHIS;
- cuplele în funcțiune ale aparatelor de legare de la vagoanele din compunerea trenului erau strânse corespunzător pentru trenuri de marfă;
- procentul de masă frânată automat și de mână a fost asigurat;
- primul vagon de la siguranță cu nr.335608081089 era lovit de locomotiva EA 691 pe partea dreaptă a sensului de mers, acesta fiind rezezat pe cutia locomotivei pe partea dreaptă a sensului de mers iar pe partea stângă de stâlpul nr.19 de susținere a liniei de contact, fiind înclinat aproximativ 45° cu roțile de pe partea dreaptă (1R, 2R, 3R și 4R) în aer iar roțile din partea stângă (1L, 2L, 3L și 4L) deraiate de pe șină la aproximativ un metru de ciuperca șinei. Acest vagon avea prelatea ruptă, suportul de întindere a prelatei torsionat, cârligul aparatului de tracțiune puțin îndoit, cupla cu șurub afectată, suportul cu roata de acționare frâna de mână rupt și axul SAB îndoit (Foto nr.8 și 10);





*Foto nr.8 Vagonul nr.335608081089*



*Foto nr.9 Vagonul nr.335608081196*

- în urma verificărilor efectuate în atelier s-au mai constatat următoarele: o scară de colț strâmbă, rozeta inferioară a cârligului de tracțiune deformată, conducta generală deformată în dreptul boghiului nr.2 și în dreptul traversei frontale, schimbător de regim I-D blocat cu suportul deformat, mânerul arcuitor I-D lipsă cu placa fisurată, rezervorul aer deplasat, scara de urcare deformată, etrierul de siguranță de la osia nr.4 era deformat, suportul G-P deformat, suportul de glisare al prelatei deformat, tamburul tamponului deformat, suportul atârănător de la axa triunghiulară deformat la roțile 1L și 3L, lanțul de acționare al mecanismului retractabil rupt.
- al doilea vagon de la siguranță cu nr.335608081196, era deraiat de roțile de la primul boghiu în sensul de mers (3L, 4L, 3R și 4R) iar boghiul al doilea era cu roțile pe partea dreaptă în sensul de mers în aer fiind rezemat pe cutia locomotivei EA 691 pe partea dreaptă a sensului de mers. Acest vagon avea un tampon comprimat pe partea stângă în sensul de deplasare, peretele frontal îndoit de tamponul din partea dreapta din spate, de la vagonul cu nr.335608081089, întinzătorul și sistemul de prindere al prelatei îndoit, cârligul aparatului de tracțiune îndoit, levierul de acționare ale cuplei cu șurub îndoit și ancora de la cutia vagonului îndoită (Foto nr.9 și 10);
- în urma verificărilor efectuate în atelier s-au mai constatat următoarele: cupla de legare era tăiată, scara de colț strâmbă, mecanismul de glisare al prelatei era deteriorat în dreptul boghiului nr.1, suportul de ancoră rupt, talerul tamponului era îndoit, suportul de glisare al prelatei era strâmb, roata și axul sistemului de glisare era strâmb.



*Foto nr.10 vagonul nr.335608081238*

- al treilea vagon de la siguranță nr.335608081238 avea sistemul de deschidere a prelatei afectat pe partea dreaptă în sensul de mers.

### C.5. Documentație privind sistemul de operare

În stația CFR Balota trenul de marfă nr.80512, cuplul 1 avea parcurs de intrare cu oprire la linia 4 abătută. Pentru aceasta, impiegatul de mișcare care era de serviciu a efectuat comandă de intrare a trenului prin apăsarea butonului de semnal Y, care a trecut din starea „**OPREȘTE fără a depăși semnalul!**” (unitatea luminoasă de culoare roșie aprinsă), în starea de „**Liber cu viteza redusă, ATENȚIE! Semnalul următor ordonă oprirea**” (două unități luminoase de culoare galbenă aprinse).

După primirea și oprirea trenului de marfă nr.80512, cuplul 1 partida de tren în baza dispoziției verbale a IDM stația CFR Balota a efectuat asigurarea garnituri de vagoane și dezlegarea celor două locomotive de la garnitură.

Convoiul format din locomotivele EA 691 și 640 a fost pus în mișcare de către personalul locomotivei EA 691, fără a primi semnale din partea conducătorului manevrei, convoiul fiind oprit înaintea semnalului luminos de ieșire Y4 care avea indicația „**OPREȘTE fără a depăși semnalul!**” (unitatea luminoasă de culoare roșie aprinsă).

IDM a efectuat parcurs de ieșire pentru trenul de marfă nr.60274 care era staționat pe linia nr.5 abătută a stației CFR Balota, tren care s-a pus în mișcare în baza semnalului luminos de ieșire Y5 care avea indicația „**LIBER cu viteză redusă. Semnalul următor este pe liber cu viteză stabilită sau redusă. Ziua și noaptea** – o unitate luminoasă de culoare verde și o unitate luminoasă de culoare galbenă spre tren”.

Convoiul format din locomotivele EA 691 și 640 care s-a aflat pe linia nr.4 a stației CFR Balota, s-a pus în mișcare necomandat din fața semnalului luminos de ieșire Y4 care a avut indicația „**OPREȘTE fără a depăși semnalul!**” (unitatea luminoasă de culoare roșie aprinsă) și a acostat primul vagon de la siguranță din compunerea trenului de marfă nr.60274, tren care se afla pe parcursul de ieșire spre halta de mișcare Gârnița.

### C.6. Interfața om-mașină-organizație

#### C.6.1. Timp de lucru aplicat personalului implicat

*Personalul aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român SA care a condus și deservit în regim simplificat locomotiva:*

- **EA 691**, a avut prezentarea la serviciu în stația CFR Drobeta Turnu Severin, la data de 25.02.2020, la ora 04:00, și a înscris în foaia de parcurs la rubrica ”Ieșirea locomotivei la post control”, ora 04:00. Până la ora 10:32 (conform înregistrărilor instalației IVMS), când s-a produs accidentul feroviar, personalul de locomotivă a efectuat un timp de muncă de 6 ore și 32 minute, având o durată a serviciului continuu maxim admis pe locomotivă de 6 ore și 32 minute. Această durată nu depășește limita admisă de prevederile Ordinul MTI nr.256 din 29 martie 2013 conform căroră, în cazul conducerii/deservirii locomotivei în sistem simplificat, serviciul continuu maxim admis pe locomotivă pentru trenurile de marfă este de 10 ore. Anterior acestei comenzi personalul de locomotivă a avut la dispoziție un timp de odihnă la domiciliu de 21 ore;
- **EA 640**, a avut prezentarea la serviciu în stația CFR Drobeta Turnu Severin, la data de 25.02.2020, la ora 05:00, și a înscris în foaia de parcurs la rubrica ”Ieșirea locomotivei la post control”, ora 05:00. Până la ora 10:32 (conform înregistrărilor instalației IVMS), când s-a produs accidentul feroviar, personalul de locomotivă a efectuat un timp de muncă de 5 ore și 32 minute, având o durată a serviciului continuu maxim admis pe locomotivă de 5 ore și 32 minute. Această durată nu depășește limita admisă de prevederile Ordinul MTI nr.256 din 29 martie 2013 conform căroră, în cazul conducerii/deservirii locomotivei în sistem simplificat, serviciul continuu maxim admis pe locomotivă pentru trenurile de marfă este de 10 ore. Anterior acestei comenzi personalul de locomotivă a efectuat serviciu timp de 14 ore după care a avut a efectuat odihnă la dormitor timp de 6 ore, cu o oră mai puțin de cât este prevăzut în Ordinul MTI nr.256 din 29 martie 2013.

***Personalul aparținând operatorului de transport feroviar de marfă LTE-Rail România SRL care a condus și deservit în echipă completă locomotiva DA 909 EURORUNER***

Personalul de locomotivă s-a prezentat în stația CFR Drobeta Turnu Severin la data de 25.02.2020, ora 02:45 și a luat locomotiva în primire la ora 03:00. Până la ora 10:32, când s-a produs accidentul feroviar, aceștia au efectuat serviciu timp de 7 ore și 32 minute, această durată încadrându-se în limitele admise de prevederile Ordinului MT nr.256 din 29 martie 2013. Anterior acestei comenzi mecanicul ajutor a avut la dispoziție un timp de odihnă între comenzi de o oră și 15 minute, această durată fiind sub limita prevăzută în Ordinul MT nr.256 din 29 martie 2013.

**C.6.2. Circumstanțe medicale și personale cu influență asupra accidentului, inclusiv existenței stresului fizic sau psihologic**

***Personalul aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român SA care a condus și deservit în regim simplificat locomotivele EA 691 și EA 640***

Personalul de locomotive deținea permise, autorizații, certificate complementare și certificate pentru confirmarea periodică a competențelor profesionale generale, fiind totodată declarat apt din punct de vedere medical și psihologic pentru funcția deținută, conform avizelor emise.

***Personalul aparținând operatorului de transport feroviar de marfă LTE-Rail România SRL care a condus și deservit în echipă completă locomotiva DA 909 EURORUNER***

Personalul de locomotivă deținea permise, autorizații, certificate complementare și certificate pentru confirmarea periodică a competențelor profesionale generale, fiind totodată declarat apt din punct de vedere medical și psihologic pentru funcția deținută, conform avizelor emise.

**C.6.3. Proiectarea echipamentului cu impact asupra interfeței om-mașină**

Din declarațiile personalului care a condus și deservit locomotiva EA 691 la data de 25.02.2020, precum și din verificările efectuate ulterior producerii accidentului s-a constatat că, în cazul rotirii scaunului mecanicului, din poziția normală de lucru, în sensul invers acelor de ceas, acesta lovește robinetul FD1 al frânei directe și modifică poziția acestuia, în sensul defrânării locomotivei (Foto nr.11).



*Foto. nr.11 Contactul dintre robinetul FD1 și cotiera scaunului mecanicului la EA 691*



Conform documentelor puse la dispoziția comisiei de către operatorul de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român SA, locomotiva EA 691 a fost introdusă la data de 14.11.2019 în cadrul Secției Locomotive Brazi, unde s-au constatat următoarele:

Scaunul mecanicului din postul de conducere nr.1

- avea șezutul scaunului rupt;
- reglarea scaunului nu funcționa;
- talpa de prindere acestuia cu podeaua locomotivei avea găurile prin care se asigura fixarea, ovalizate.

Scaunul mecanicului din postul de conducere nr.2

- avea spătarul scaunului rupt;
- reglarea scaunului nu funcționa.

Pentru remedierea acestor deficiențe la data de 14.11.2019, ambele scaune au fost înlocuite cu scaune noi ergonomice cu picior hidraulic, model HR 310, achiziționate la data de 17.09.2019 de la SCMEXIMPEX SRL (Foto nr.12).



*Foto. nr.12 Poziția scaunului mecanicului din postul I de conducere după montaj la EA 691*

În baza raportului nr.R 430 din data de 16.07.2019 al comisiei de evaluare, MEXIMPEX SRL a obținut Acordul Tehnic Feroviar seria AT Nr.430/2019 prin care se atestă că produsul feroviar critic furnizat de acesta, „**scaune ergonomice pentru locomotive și automotoare**”, îndeplinește condițiile pentru utilizarea în domeniul transportului feroviar.

Clasa de risc a acestui produs feroviar critic este 1B, iar principalele performanțe și caracteristici tehnice, condițiile și domeniul de utilizare sunt menționate în documentul tehnic de referință: Specificația tehnică cod MEX 12/2019 „Scaune ergonomice pentru vehicule locomotive și

automotoare” elaborată de MEXIMPEX SRL, avizată de SNTFC ”CFR Călători” SA București și de Autoritatea Feroviară Română – AFER.

În urma analizării prevederilor documentației pusă la dispoziție de SC MEXIMPEX SRL, respectiv Specificația tehnică cod MEX 12/2019 „Scaune ergonomice pentru vehicule locomotive și automotoare” și ale Manualului de utilizare și întreținere a scaunului pentru mecanic de locomotivă model HR 310, s-a constatat că în documentația mai sus amintită (inclusiv desenul de execuție) nu sunt stabilite dimensiuni pentru cotierele scaunelor.

Produsele livrate nu sunt însoțite de Declarație de conformitate CE, cu toate că atât specificația tehnică cât și Anexa Acordului, impun acest lucru, SC MEXIMPEX SRL fiind în prezent în proces de certificare.

Constatări efectuate la data de 31.01.2021, la sediul SL Brazi, Grup Feroviar Român SA, cu ocazia verificărilor efectuate la locomotiva EA 185

- locomotiva EA 185 era dotată cu scaune ergonomice rabatabile cu picior hidraulic, provenite din același lot cu cele montate pe locomotiva EA 691 și care au fost achiziționate de la SC MEXIMPEX SRL conform avizului de expediție nr.MEX1612370 din data de 17.09.2019;
- dimensiunile măsurate au corespuns cu cele prevăzute în desenul de execuție;
- lungimea cotierei este de 340 mm;
- scaunele au tapițeria de culoare albastră cu imprimeuri albe cu portocaliu.

#### **Postul II de conducere**

- la rotirea scaunului mecanicului din postul II de conducere (Foto nr.13), aflat în poziție rabatat, ridicat și cu cotiera ridicată (în poziție verticală) acesta lovește robinetul de frână tip FD1, astfel:
  - când robinetul FD1 se află în poziția maximă de rotire (2,9 bari în cilindrii de frână), rotirea scaunului nu influențează poziția robinetului;
  - când robinetul FD1 se află în poziția de frânare totală din punct de vedere al presiunii respectiv al efectului de frânare (2,2 bari în cilindrii de frână) la rotirea scaunului acesta lovește robinetul și îl deplasează până aproape de poziția maxima de rotire în sensul defrânări, presiunea în cilindrii de frână scăzând rapid până la aproximativ 0,4 bari după care mai lent până la zero, realizându-se în final o defrânare totală a locomotivei;
  - în cazul în care cotiera este în poziție coborâtă (orizontală) la rotirea scaunului nu se mai produce interacțiunea cu mânerul robinetului frânei FD1;
- maneta robinetului FD1 are o poziție orizontală și o lungime de 130 mm.



Foto nr.13 EA 185 Scaunul din postul II



Foto nr.14 EA 185 Scaunul din postul I

### Postul I de conducere

- la rotirea scaunului mecanicului din postul I de conducere (Foto nr.14), aflat în poziție rabatat și având cotiera ridicată, acesta nu lovește mânerul robinetului frânei FD1, deoarece maneta robinetului are lungimea de 115 mm (mai scurta de cat cea din postul II și are o înclinație în sus).

### C.7. Evenimente anterioare cu caracter similar

În perioada anterioară, în cadrul operatorului de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român SA, nu au fost înregistrate accidente feroviarecu caracter similar.

## D. ANALIZĂ ȘI CONCLUZII

### D.1.Descrierea finală a lanțului de evenimente

La data de 25.02.2020 trenul de marfă nr.80512, cuplul 1, format din 14 vagoane încărcate cu tablă a plecat din stația CFR Drobeta Turnu Severin de la linia nr.7 abătută la ora 07:15 remorcat cu locomotivele electrice EA 691 (titulară) și EA 640 (multiplă) și a sosit în stația CFR Balota la ora 10:23':22".

După asigurarea garniturii de vagoane a trenului de marfă nr.80512, cuplul 1 de către personalul de tren și dezlegarea locomotivelor de la garnitură, mecanicul locomotivei EA 691 a alimentat conducta generală a convoiului format din locomotivele electrice EA 691 și EA 640, iar la ora 10:27':03", fără a avea semnale din partea conducătorului manevrei, acesta a fost pus în mișcare și s-a deplasat până în fața semnalului luminos de ieșire Y4 care avea indicația „**OPREȘTE fără a depăși semnalul!** – o unitate luminoasă de culoare roșie spre tren”, unde a oprit la ora 10:29':55" (Foto nr.15).



Foto nr.15 Poziția inductorului semnalului luminos de ieșire Y4



După oprirea în fața semnalului luminos de ieșire Y4 a convoiului de locomotive, mecanicul locomotivei EA 691, aflat în postul de conducere nr.I al acesteia, a asigurat convoiul contra pornirii din loc cu frâna directă prin manevrarea mânerului robinetului FD1 în poziție de frânare.

Imediat după aceasta, mecanicul a rotit scaunul (în sens invers acelor de ceas) și s-a ridicat de pe acesta, fără a observa că spătarul scaunului care avea cotiera ridicată a lovit în timpul rotirii mânerul robinetului frânei directe FD1 pe care l-a deplasat din poziția de frânare în poziția de defrânare, după care, fără să asigure locomotiva cu frâna de mână, s-a deplasat în sala mașinilor pentru verificări.

Urmare manevrării mânerului robinetului frânei directe FD1 în poziția de defrânare, coroborat cu declivitatea liniei care era de 10,8 ‰ (pantă în sensul de deplasare) la ora 10:31':25" s-a produs punerea necomandată în mișcare a convoiului format din cele două locomotive.

După punerea în mișcare a convoiului acesta a depășit semnalul luminos de ieșire Y4 care avea indicația „**OPREȘTE fără a depăși semnalul!** – o unitate luminoasă de culoare roșie spre tren”, iar la ora 10:32':00 la viteza de 11 km/h, la o distanță de aproximativ 22 metri (de locul unde s-a oprit locomotiva EA 691) s-a produs acostarea de către locomotiva EA 691 a trenului de marfă nr.60274 care se afla în mișcare pe parcursul de ieșire de la linia nr.5 abătută în direcția Gîrnița și deraierea primelor două vagoane de după locomotivă (Foto nr.16).



*Foto nr.16 Distanța de la punctul de început al coliziunii și până la oprirea locomotivei EA 691*

Trenul de marfă nr.60274 a fost oprit ca urmare a măsurilor de frânare luate de mecanicul locomotivei DA 909 EURORUNER iar convoiul s-a oprit ca urmare a rezistenței opuse de primele două vagoane din corpul trenului.

## **D.2. Interpretare și analiză**

### ***D.2.1. Interpretare și analiză privind starea tehnică a infrastructurii căii ferate și a instalațiilor SCB***

Din constatările efectuate privind infrastructura căii ferate și instalațiile SCB din stația CFR Balota, consemnate la capitolele *C.4.1. Date constatate cu privire la instalații* și *C.4.2. Date constatate cu privire la infrastructură*, a rezultat că starea tehnică a acestora nu a influențat producerea accidentului.

### ***D.2.2. Interpretare și analiză privind starea tehnică a vehiculelor feroviare***

Din constatările efectuate privind vagoanele din compunerea trenului de marfă nr.60274 consemnate la capitolele *C.4.4.2. Constatări cu privire la vagoane*, a rezultat că starea tehnică a acestora nu a influențat producerea accidentului.

Din mărturiile personalului care a condus și deservit locomotivele EA 691 și EA 640, din verificările și constatările efectuate și consemnate la capitolele *C.4.4.1. Constatări cu privire la locomotive* și *C.6.3. Proiectarea echipamentului cu impact asupra interfeței om-mașină* au rezultat următoarele:

La luarea în primire, la data de 25.02.2020 în stația CFR Drobeta Turnu Severin, a locomotivelor electrice EA 691 și EA 640, în urma verificărilor efectuate de personalul de locomotivă acestea, au corespuns din punct de vedere tehnic, menționându-se în carnetul de bord al acestora că instalația de control punctual a vitezei INDUSI și instalația de siguranță și vigilență DSV sunt bune, în funcție și sigilate.

Ulterior pentru remorcarea trenului de marfă nr.80512 în dublă tracțiune, conform reglementărilor în vigoare, instalația de control punctual a vitezei INDUSI a locomotivei EA 640 a fost izolată din punct de vedere electric.

Din verificările și probele efectuate după producerea accidentului la instalațiile de control punctual a vitezei INDUSI și instalațiile de siguranță și vigilență DSV ale celor două locomotive, s-a constatat că acestea au funcționat corect, iar timpul cel mai mic în care s-a produs oprirea din momentul în care s-a comandat scăderea presiunii în conducta generală a fost înregistrat la locomotiva EA 640, acesta fiind de 6,4 secunde.

În condițiile în care de la momentul comandării frânării de urgență (10:31':55"), ca urmare a trecerii locomotivei EA 691 peste inductorul de 2000 Hz al semnalului luminos de ieșire Y4 și până la momentul producerii coliziunii acesteia cu vagonul nr.335608081196 (10:32':00") au trecut 5 secunde, se poate observa că accidentul nu putea evitat prin intrarea în acțiune a instalațiilor de siguranță.

Având în vedere că, din datele înregistrate de instalația IVMS a locomotivei EA 691, nu se observă nici un efect de frânare în circulația convoiului, coroborat cu rezultatele obținute cu ocazia probelor efectuate și modul de funcționare al sistemului de frânare al locomotivelor electrice, așa cum a fost detaliat la capitolul *C.4.4.3. Constatări cu privire la modul de funcționare al sistemului de frânare*, se poate admite în mod rezonabil, că absența efectului de frânare s-a datorat blocării temporare a valvelor de descărcarea a aerului din cilindrii de frână ai celor două locomotive pe poziția „Deschis” (blocată – pârgă de acționare în poziție înclinată – Foto nr.7).

*În concluzie, comisia de investigare consideră că starea tehnică a locomotivelor EA 691 și 640 din punct de vedere al modului de funcționare al instalațiilor de control automat al trenului INDUSI respectiv de siguranță și vigilență, nu a influențat producerea accidentului, putând avea, eventual influențe doar asupra consecințelor accidentului.*

Din declarațiile personalului care a condus și deservit locomotiva EA 691 la data de 25.02.2020, precum și din verificările efectuate ulterior producerii accidentului așa cum se menționează în cadrul capitolului *C.6.3. Proiectarea echipamentului cu impact asupra interfeței om-mașină* s-a constatat că, în cazul rotirii scaunului mecanicului, din poziția normală de lucru, în sensul invers acelor de ceas,

acesta lovește robinetul FD1 al frânei directe și modifică poziția acestuia, în sensul defrânării locomotivei.

Acest fapt a fost identificat că se produce și la alte locomotive și în condițiile montării scaunului pe aceeași locație, depinzând de:

- poziția scaunului mecanicului;
- poziția și înălțimea cotierelor scaunului;
- poziția manetei robinetului FD1 al frânei directe;
- forma constructivă a manetei robinetului FD1 al frânei directe.

*În concluzie, având în vedere cele prezentate, comisia de investigare consideră că starea tehnică a locomotivei EA 691, din punct de vedere al interfeței om – mașină, a influențat producerea accidentului, prin faptul că, urmare a interacțiunii dintre scaunul mecanicului și maneta robinetului FD1 s-a produs slăbirea frânei directe a locomotivei, fapt ce a constituit un factor care a contribuit la producerea accidentului.*

#### **D.2.2. Analiză și concluzii privind activitatea personalului de locomotivă**

Din mărturiile personalului care a condus și deservit locomotiva EA 691, se pot concluziona următoarele:

După oprirea în fața semnalului luminos de ieșire Y4 al stației CFR Balota mecanicul a părăsit postul de conducere după ce a asigurat menținerea pe loc a convoiului doar cu frâna directă fără a acționa și frâna de mână a locomotivei, conștientizând ulterior că, în momentul când a rotit scaunul pentru a se da jos de pe el, cotiera acestuia a lovit și manevrat robinetul FD1 din poziția de frânare în poziția de defrânare.

*În concluzie, părăsirea de către mecanic a cabinei fără asigurarea corespunzătoare a locomotivei EA 691 în vederea menținerii pe loc, a avut ca urmare punerea necomandată în mișcare a convoiului fapt ce a constituit un factor care a contribuit la producerea accidentului.*

#### **D.2.4. Interpretare și analiză privind modul de producere a accidentului**

Din analiza constatărilor efectuate la locul producerii accidentului, a stării tehnice a infrastructurii, a instalațiilor SCB, a materialului rulant implicat, a datelor furnizate de instalația de vitezometru tip IVMS, a probelor și verificărilor efectuate ulterior producerii accidentului, precum și a mărturiilor salariaților implicați, se pot concluziona următoarele:

La data de 25.02.2020 trenul de marfă nr.80512, cuplul 1 remorcat cu locomotivele EA 691 (titulară) și EA 640 (multiplă) a sosit în stația CFR Balota la linia nr.4 abătută unde a oprit la ora 10:23':22", după care la ora 10:23':37" mecanicul locomotivei EA 691 a efectuat o frânare rapidă din robinetul KD2, iar pe diagrama IVMS s-a înregistrat golirea conductei generale (fapt ce indică că locomotiva EA 691 avea în funcție instalația IDUSI atât electric, cât și pneumatic).

După dezlegarea de la tren și alimentarea cu aer a conductei generale (aducerea robinetului KD2 în poziția II de alimentare, poziție în care acesta a rămas până la producerea accidentului), la ora 10:27':03" convoiul format din locomotivele izolate EA 691 și EA 640, a fost pus în mișcare de către locomotiva EA 691, și s-a deplasat cu o viteză de maxim 17 km/h pe o distanță de 527,47 metri până în fața semnalului luminos de ieșire Y4 care avea indicația **“OPREȘTE fără a depăși semnalul!”** – o unitate luminoasă de culoare roșie spre tren” unde a oprit la o distanță de aproximativ 40 metri de inductorul acestuia, la ora 10:29':55".

Frânarea convoiului, respectiv asigurarea acestuia contra pornirii din loc s-a efectuat prin acționarea de către mecanicul locomotivei EA 691 a robinetului frânei directe FD1 (rotirea acestuia în sens invers acelor de ceas), operație care a condus la introducerea aerului sub presiune în cilindrii de frână având ca efect strângerea saboților doar pe bandajele roților locomotivei EA 691.

După oprire, mecanicul a rotit scaunul (în sens invers acelor de ceas) și s-a ridicat de pe acesta, fără a observa că spătarul scaunului care avea cotiera ridicată a lovit prin rotirea sa mânerul robinetului

frânei directe FD1 pe care la deplasat din poziția de frânare în poziția de defrânare, după care, fără să asigure locomotiva cu frâna de mână, s-a deplasat în sala mașinilor.

Manevrarea robinetului frânei directe FD1 în sensul acelor de ceas a avut ca efect scăderea presiunii din cilindrii de frână și slăbirea strângerii saboților de pe bandajele roților locomotivei EA 691, respectiv defrânarea acesteia.

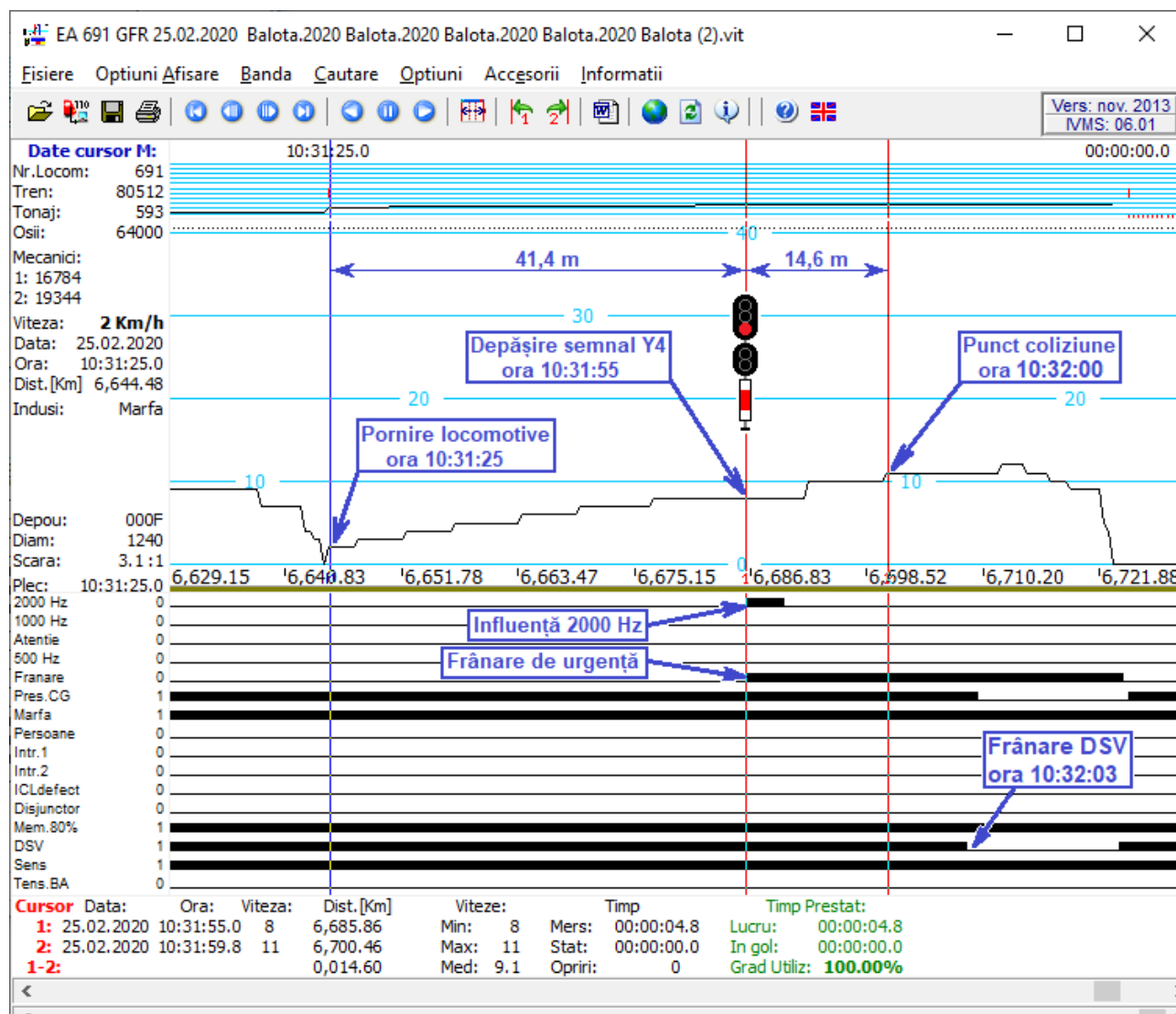


Fig.7 Diagrama instalației de vitezometru IVMS – EA 691

După o staționare de 1 minut și 30 de secunde, urmare a defrânării locomotivei EA 691, coroborat cu declivitatea liniei care era de 10,8 ‰ (pantă în sensul de deplasare) și a greutateii celor două locomotive (componenta tangențială a acesteia având sensul spre semnalul Y4), la ora 10:31:25", convoiul s-a pus necomandat în mișcare, viteza acestuia crescând treptat.

La ora 10:31:55" la viteza de 8 km/h, locomotiva EA 691 a trecut peste inductorul cu influență de 2000 Hz al semnalului luminos de ieșire Y4 care avea indicația **"OPREȘTE fără a depăși semnalul!"** – o unitate luminoasă de culoare roșie spre tren", instalația IVMS înregistrând comandarea frânării de urgență.

La ora 10:32:00, după parcurgerea unui spațiu de aproximativ 14 metri de la trecerea peste inductorul de 2000 Hz al semnalului luminos de ieșire Y4, la viteza de 11 km/h, locomotiva EA 691 a început să intre în coliziune cu vagonul nr.335608081196, primul după locomotiva de remorcare a trenului de marfă nr.60274 (Fig.7).

Urmare a forței laterale exercitate de locomotiva EA 691 asupra vagonului nr.335608081196 acesta a deraiat de ambele boghiuri în partea stângă a sensului de mers al trenului, antrenând în deraiere și primul boghiu în sensul de mers al vagonului nr.335608081196, aflat al doilea de la locomotivă.

La ora 10:32:02, respectiv la trecerea a 5 secunde de la atingerea vitezei de 10 km/h, viteza de la care se inițiază ciclul de siguranță, instalația IVMS a înregistrat intrarea în acțiune a instalației DSV și golirea conductei generale de frână, fără ca diagrama vitezei să înregistreze o scădere a acesteia.

De la ora 10:32:00, când a început să intre în coliziune locomotiva EA 691 cu vagonul nr.335608081196 și până la ora 10:32:09 când s-a produs oprirea convoiului format din locomotivele EA 691 și EA 640 a fost parcurs un spațiu de aproximativ 22 metri (Fig.8).

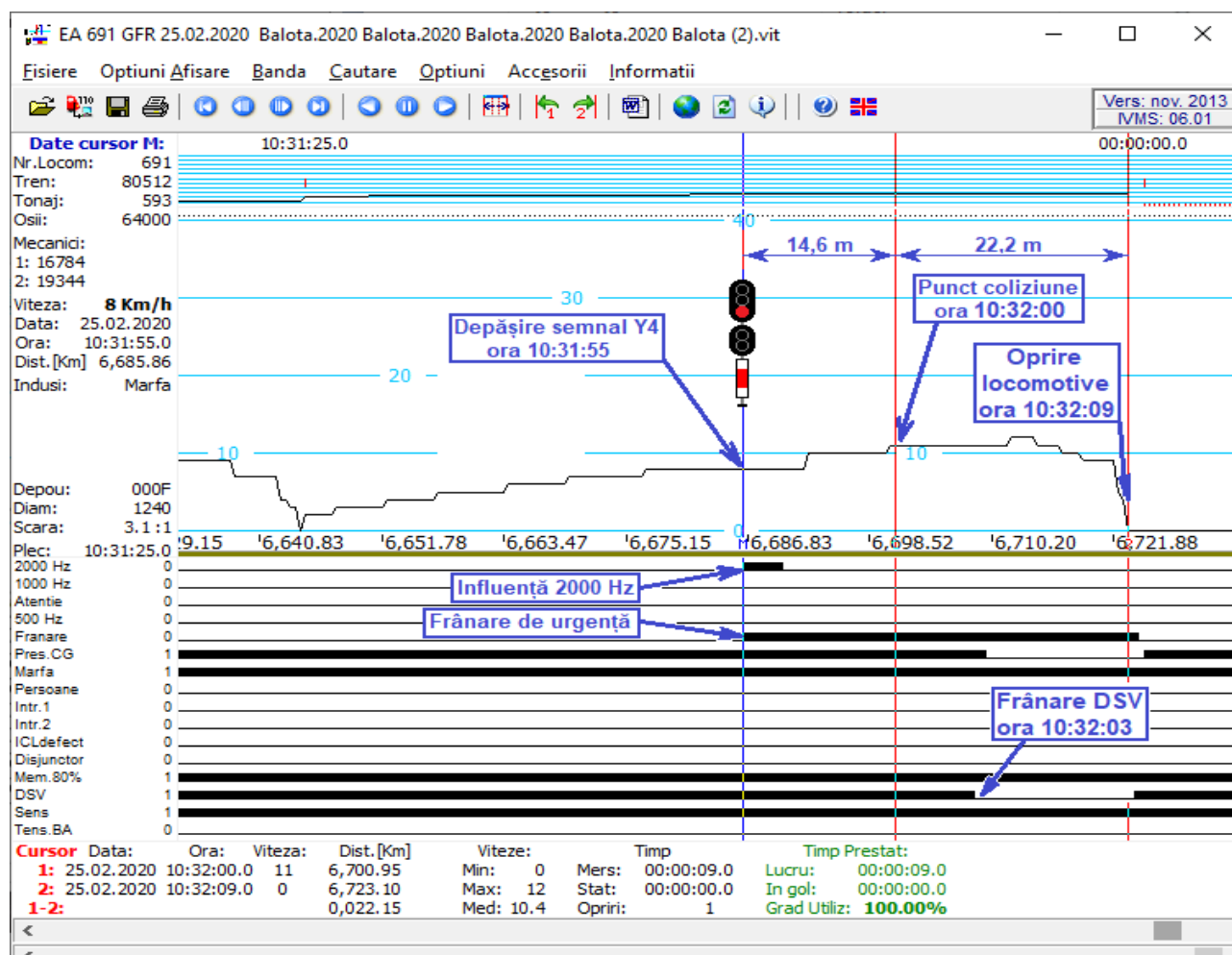


Fig.8 Diagrama instalației de vitezometru IVMS – EA 691

Având în vedere că de la momentul comandării frânării de urgență, ca urmare a trecerii locomotivei EA 691 peste inductorul de 2000 Hz al semnalului luminos de ieșire Y4, și până la producerea coliziunii acesteia cu vagonul nr.335608081196 au trecut 5 secunde, acest timp a fost insuficient pentru a putea opri convoiul ca urmare a intrării în acțiune a instalațiilor INDUSI și DSV.

### D.3. ACCIDENT CAUSES

#### D.3.1. Direct cause and contributing factors

**Direct cause** of the accident is the passing in stop position the light exit signal Y4, from the line no.4, in the railway station Balota, being on „**Stop without overrun the signal**” by the set of locomotives EA 691 and EA 640, following its uncontrol running, it leading to the side collision of the freight train no.60274 and the derailment of first two wagons.



### ***Contributing factors***

- the driver left the driving cab without taking the corresponding measures for keeping stopped the locomotive;
- the release of the direct braking of the locomotive EA 691, following the interaction between the driver seat and the lever of the cock FD1.

### ***D.3.2. Underlying cause***

- inobservance of the provisions of art.13, paragraph (1) letter b) from the Instructions for the activity of the locomotive crew no.201/2007, where it is stipulated that the locomotive crew can run checking/interventions inside the locomotive only after taking the measures for keeping stopped the locomotive

### ***D.3.3. Root cause***

- failure in the identification of the danger represented by the fitting inside the locomotive of seats whose size and degree of freedom can interfere with the direct brake of the locomotive, leading to the change of the position of the cock FD1 from braking application to the braking release.

### ***D.4. Additional remarks***

During the investigation, many nonconformities were identified, without relevance for the accident causes, as follows:

#### ***Railway freight undertaking SC Grup Feroviar Român SA***

- inobservance of the provisions of art.19, paragraph (1) letter d, Chapter III of the Annex I of the Instructions for the activity of the locomotive crew no.201/2007, regarding the fact that the crews of the locomotives EA 691 and EA 640, on the 25th February 2020, did not write down in the route sheet the train stop at 07:22 o'clock;
- inobservance of the provisions of art.193, paragraph (1) letter c) of the Instructions for the activity of the locomotive crew no.201/2007 and of the provisions of Sheet no.29 from the Operation Technical Plan PTE of the railway station Balota, that is the staff driving the locomotive EA 691, on the 25th February 2020, after uncoupling the locomotives from the train, started to move without receiving the corresponding signals from the foreman shunter;
- inobservance of the cycle of planned repairs imposed by the Railway Norm NF 67-006:2011 „Railway vehicles. Types of planned inspections and repairs. Norms of time or km run for the performance of the planned inspections and repairs”, approved by Order of Minister of Transports and Infrastructure no.315/2011, amended by Order of Minister of Transports and Infrastructure no.1359/2012, that is the locomotive EA 691 was submitted on the 31st October 2013 to a planned repair type RR, instead repair type RG as the legal paper above mentioned stipulates;
- inobservance of provisions of the Railway Norm NF 67-006:2011 „Railway vehicles. Types of planned inspections and repairs. Norms of time or km run for the performance of the planned inspections and repairs”, approved by Order of Minister of Transports and Infrastructure no.315/2011, amended by Order of Minister of Transports and Infrastructure no.1359/2012, respectively of chapter 3 – Norms for the performance of planned inspections and repairs at the railway vehicles and their cycle, subpoint 3.1, that is the locomotive EA 691 was not withdrawn from traffic when it reached the norm of time stipulated for the performance of planned repairs.

#### ***Railway freight undertaking SC LTE-Rail România SRL***

- inobservance of the provisions of art.9, paragraph (1) letter o), art.37, paragraph (3) letter j) and of art.46, paragraph (5) letter l) from the Instructions for the activity of the locomotive crew no.201/2007, it leading to the driving of the locomotive DA 909 EURORUNER, period of time 24th-25th February 2020 with to equipment for the automatic control and recording of the speed type PZB taken out of service;
- inobservance of the provisions of Chapter III, art.8 of the Annex of Minister of Transports' Order no.256/2013 for the approval of Norms for the maximum continuous duty accepted for the locomotive, for the locomotive crew in Romanian railway system, regarding the rest that must be

between two consecutive shifts, the crew of the locomotive DA 909 EURORUNER on the 24th/25th February 2020.

#### Economic operator SC MEXIMPEX SRL

- inobservance of the provisions of Annex at the Railway Technical Agreement series AT No.430/2019, as well as of the Technical Specification code MEX 12/2019 „Ergonomics seats for the locomotives and multiple units”, that is reference technical document basis for the granting of the agreement, regarding the fact that the products are not supplied/having in annex the Conformity Statement CE;
- both the Technical Specification code MEX 12/2019 „Ergonomics seats for the locomotives and multiple units” and The Guide for the use and maintenance of the driver seat type HR 310, (including the manufacturing drawing) do not contain information about the sizes set for the armrests of the seats.

#### **E. MEASURES TAKEN**

On the 17th August 2020, the locomotive EA 691 was submitted to planned repair type RR at SC RELOC SA, that was completed on the 29th January 2021.

#### **F. SAFETY RECOMMENDATIONS**

On the 25th February 2020, at 10:35 o'clock, in the railway county Craiova, in the railway station Balota, in the running of the freight train no.60274 (got by the railway undertaking LTE-Rail România SRL), hauled with the locomotive DA 909 EURORUNER, before the last joint of the switch no.11, on the exit route from the line no.5 to the running line Balota-Gîrnița (electrified single-track line), the first two wagons of the train were side collided by the set of locomotives EA 691 and EA 640 (got by the railway undertaking SC Grup Feroviar Roman SA), that started to move from the line no.4, without having the permissive order.

Following the investigation, the commission established:

- leaving of the driving cab of the locomotive EA 601 without taking the measures corresponding to keep stopped it was a factor that contributed to the accident occurrence. This factor is a danger, that was identified by the railway freight undertaking SC Grup Feroviar Român SA, but it was not properly managed.
- release of the direct brake of the locomotive EA 691, following the interaction between the driver seat and the lever of the cock FDI was a factor that contributed to the accident occurrence. This factor is a danger that was not identified by the railway freight undertaking SC Grup Feroviar Român SA, during the risk analysis.

Considering these above mentioned, for the prevention of some similar accidents or incidents in the future, according to the provisions of art.26, paragraph (2) of the Emergency Government Decision no.73/2019 for the railway safety, the investigation commission issues the next recommendations:

1. Romanian Railway Safety Authority – ASFR shall take care that the railway freight undertaking SC Grup Feroviar Român SA will assess again the risk associated to the danger represented by ***leaving the working place by the staff in charge with the traffic safety, without meeting with the specific regulations*** and shall establish effective measures for keeping it under control.
2. Romanian Railway Safety Authority – ASFR shall take care that the railway freight undertaking SC Grup Feroviar Român SA will assess the risk associated to the danger represented by the ***release of the direct brake of the locomotive, following the interaction between the driver seat and the lever of the cock FDI***, and shall establish measures for keeping it under control.

\*

\*   \*

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 SC Grup Feroviar Român SA, operatorului de transport feroviar de marfă SC LTE-Rail România SRL și operatorului economic SC MEXIMPEX SRL.