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 cauzeleşi au fost emise recomandări de siguranţă.

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).

MINISTERUL TRANSPORTURILOR ȘI INFRASTRUCTURII

AGENȚIA DE INVESTIGARE FEROVIARĂ ROMÂNĂ - AGIFER

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 şi a incidentelor, de dezvoltare şi îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate şi 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

Introducere..... 5

Procesul investigaţiei..... 5

A. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE..... 6

B. FAPTE DE ÎNDATĂ ALE ACCIDENTULUI..... 8

B.1. Evenimentul..... 8

B.2. Circumstanţele accidentului..... 10

B.2.1. Părţile implicate 10

B.2.2. Compunerea trenului şi a vehicolelor feroviare implicate..... 10

B.2.2.1.Compunerea trenului..... 10

B.2.2.2. Convoiul format din locomotivele EA 691 şi EA 640..... 11

B.2.3.Descrierea infrastructurii şi 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.Instalaţii de protecţie a vehicolelor feroviare implicate..... 12

B.2.4. Mijloace de comunicare..... 12

B.2.5.Lucrări desfăşurate la sau în vecinătatea locului accidentului..... 12

B.2.6. Declanşarea planului de urgenţă feroviar..... 12

B.3. Urmările accidentului..... 12

B.3.1. Pierderi de vieţi omeneşti şi răniţi..... 12

B.3.2. Pagube materiale..... 13

B.4.Circumstanţe externe..... 13

C.ÎNREGISTRAREA INVESTIGAŢIILOR..... 13

C.1.Rezumatul mărturiilor..... 13

C.2.Sistemul de management al siguranţei..... 14

C.2.1.Sistemul de management al siguranţei la nivelul administratorului infrastructurii..... 14

C.2.2.Sistemul de management al siguranţei al operatorului de transport feroviar de marfă SC LTE-Rail România SRL..... 15

C.2.3. Sistemul de management al siguranţei al operatorului de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român SA..... 15

C.3. Norme şi reglementări..... 17

C.4. Funcţionarea instalaţiilor tehnice, infrastructurii şi a materialului rulant..... 17

C.4.1. Date constatate cu privire la instalaţii..... 17

C.4.2. Date constatate cu privire la infrastructură..... 18

C.4.3.Date constatate cu privire la echipamentele de comunicaţie..... 18

C.4.4.Date constatate la funcţionarea materialului rulant şi a instalaţiilor tehnice ale acestuia..... 18

C.4.4.1. Constatări cu privire la locomotivă……..…….. 18

C.4.4.2.Date Constatate cu privire la înregistrările instalaţiei IVMS-EA 691…. 25

C.4.4.3.Constatări cu privire la modul de funcţionare 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.Interfaţa om-maşină-organizaţie.....……..... 30

C.6.1. Timpul de lucru aplicat personalului implicat..... 30

C.6.2.Circumstanţe medicale şi personale cu influenţă asupra accidentului..... 31

C.6.3.Proiectarea echipamentului cu impact asupra interfaţei om-maşină..... 31

C.7.Evenimente anterioare cu caracter similar..... 34

D. ANALIZĂ ŞI CONCLUZII... ……... 34

D.1. Descrierea finală a lanţului de evenimente..... 34
D.2. Interpretare şi analiză..... 36
D.2.1.Interpretare şi analiză privind starea tehnică a infrastr. căii ferate şi a inst. SCB..... 36
D.2.2.Interpretare şi analiză privind starea tehnică a vehicolelor feroviare..... 36
D.2.3.Analiză şi concluzii privind activitatea personalului de locomotivă..... 37
D.2.4.Interpretare şi analiză privind modul de producere al accidentului..... 38
D.3.Concluzii..... 40
D.3.1.Cauza directă şi factorii care au contribuit..... 40
D.3.2.Cauza subiacentă..... 41
D.3.3.Cauza primară..... 41
D.4.Observaţii suplimentare..... 41
E. MĂSURI CARE AU FOST LUATE..... 42
F. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ..... 42

PREAMBUL

Introducere

Agenția de Investigare Feroviară Română - AGIFER, denumită în continuare AGIFER, desfăşoară acţiuni de investigare în conformitate cu prevederile OUG nr.73/2019 *privind siguranţa 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 şi a incidentelor, de dezvoltare şiîmbunătăţire a siguranţei feroviare pe căile ferate şi pe reţeaua de transport cu metroul din România* aprobat prin hotărârea guvernului nr.117/2010, denumit în continuare *Regulament de Investigare.*

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

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

Procesul investigaţiei

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 obligaţia de a deschide acţiuni de investigare şi de a constitui comisii de investigare pentru strângerea şi analizarea informaţiilor cu caracter tehnic, stabilirea condiţiilor de producere, inclusiv determinarea cauzelor şi, dacă este cazul, emiterea unor recomandări de siguranţă pentru îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirii producerii unor accidente similare.

Având în vedere avizarea Revizoratului Regional de SiguranţaCirculaţiei 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 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) 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. REZUMAT

Descrierea pe scurt

La data de 25.02.2020, ora 10:35, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Craiova, în stația CFR Balota, în circulația trenului de marfă nr.60274 (aparținând operatorului de transport feroviar LTE-Rail România SRL), remorcat cu locomotiva DA 909 EURORUNER, înainte de ultima joantă a schimbătorului de cale nr.11, pe parcursul de ieșire de la linia nr.5 spre linia curentă Balota-Gîrnița (linie simplă electrificată), s-a produs acostarea primelor două vagoane din compunerea trenului de către convoiul format din locomotivele EA 691 și EA 640 (aparținând operatorului de transport feroviar SC Grup Feroviar Român SA), care s-au pus în mișcare de la linia nr.4, fără comandă permisivă.

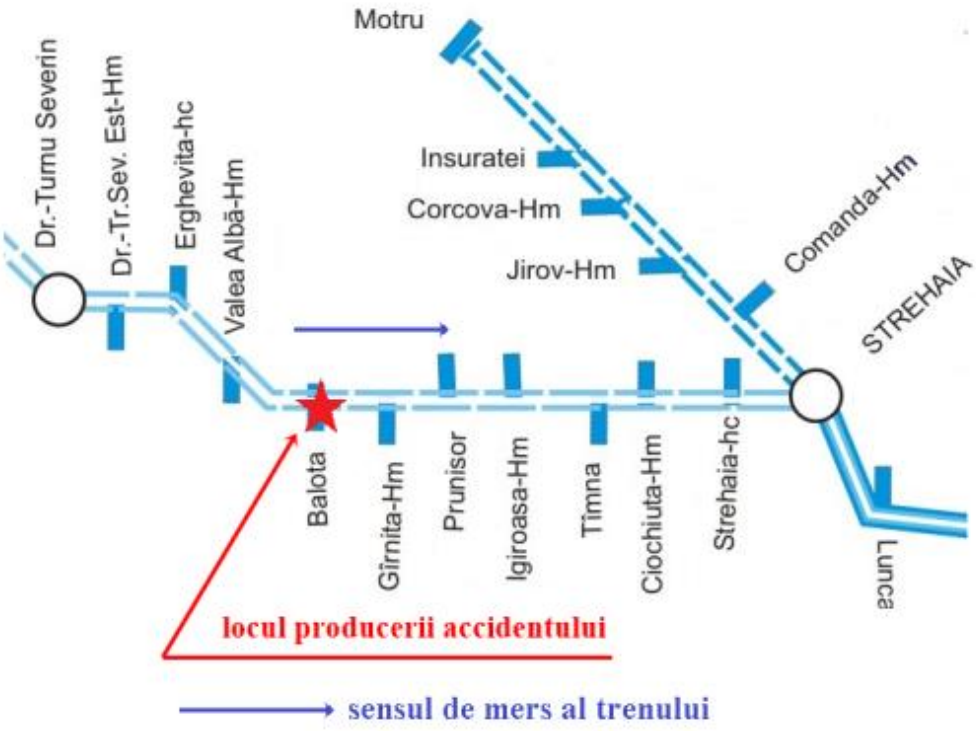


Fig nr.1- Locul producerii accidentului

Urmările accidentului

materialul rulant

În urma acostării s-a produs deraierea vagoanelor nr.33560808108-9 și nr.33560808119-6, primul, respectiv al doilea din compunerea trenului de marfă nr.60274, precum și avarii la locomotiva EA 691.

suprastructura căii

În stația CFR Balota suprastructura căii a fost afectată pe schimbătorul de cale nr.11 și pe linia nr.5, înainte de ultima joantă a schimbătorului de cale.

instalațiile feroviare

În urma producerii acestui accident nu au fost afectate instalațiile SCB.
Geometria firelor 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 urme de lovituri și pe stâlpul LC nr.21.

persoane vătămate

În urma producerii accidentului feroviar nu au fost înregistrate victime omenești.

perturbații în circulația feroviară
Urmare producerii accidentului, circulația feroviară pe liniile nr.4 și nr.5 din stația CFR Balota a fost închisă începând cu ora 10:35 din data de 25.02.2020. 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. Circulația și manevra trenurilor pe linia nr.5 din stația CFR Balota a rămas închisă din axul stației spre capătul X, iar schimbătorul de cale nr.11 a fost eclisat pe poziția „abatere" cu acces la linia nr.4, până la data de 05.05.2020, ora 12:11, când linia 5 a fost redeschisă.

În urma producerii acestui accident feroviar a întârziat trenul de călători nr.1591 cu 27 minute.

consecințe asupra mediului
În urma producerii acestui accident feroviar nu au fost generate degradări ale mediului.

Cauzele și factorii care au contribuit

Cauza directă a accidentului o constituie depășirea semnalului luminos de ieșire Y4, al liniei nr.4 din stația CFR Balota care avea indicația „**Oprește fără a depăși semnalul**" de către convoiul format din locomotivele EA 691 și EA 640 ca urmare a punerii în mișcare necomandată a acestuia, fapt ce a condus la acostarea trenului de marfă nr.60274 și deraierea primelor două vagoane din compunerea acestuia.

Factorii care au contribuit la producerea accidentului
- părăsirea cabinei de conducere de către mecanic fără luarea măsurilor corespunzătoare pentru asigurarea menținerii pe loc a locomotivei;
- slăbirea frânei directe a locomotivei EA 691 ca urmare a interacțiunii dintre scaunul mecanicului și maneta robinetului FD1.

Cauza subiacentă
- nerespectarea prevederilor, art.13, ali.(1) lit.b) din Instrucțiunile pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201/2007, unde se menționează că personalul de locomotivă poate efectua verificări/intervenții tehnice în interiorul locomotivei doar după ce a luat măsuri de asigurare a menținerii pe loc a locomotivei.

Cauza primară
- neidentificarea pericolului 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.

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

Recomandări de siguranță
La data de 25.02.2020, ora 10:35, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Craiova, în stația CFR Balota, în circulația trenului de marfă nr.60274 (aparținând operatorului de transport feroviar LTE-Rail România SRL), remorcat cu locomotiva DA 909 EURORUNER, înainte de ultima joantă a schimbătorului de cale nr.11, pe parcursul de ieșire de la linia nr.5 spre linia curentă Balota - Gîrnița, s-a produs acostarea primelor două vagoane din compunerea trenului de către convoiul format din locomotivele EA 691 și EA 640 (aparținând operatorului de transport feroviar SC Grup Feroviar Român SA), care s-au pus în mișcare de la linia nr.4, fără comandă permisivă.

În urma investigației desfășurate comisia de investigare a stabilit că:

- părăsirea cabinei de conducere de către mecanicul locomotivei EA 601 fără luarea măsurilor corespunzătoare pentru asigurarea menținerii pe loc a acesteia a constituit un factor care a contribuit la producerea accidentului. Acest factor reprezintă un pericol, care a fost identificat de către operatorul de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român SA, dar nu a fost gestionat corespunzător.
- slăbirea frânei directe a locomotivei EA 691 ca urmarea interacțiunii dintre scaunul mecanicului și maneta robinetului FD1 a constituit alt factor care a contribuit la producerea accidentului. Acest factor reprezintă un pericol care nu a fost identificat de către operatorul de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român SA, în cadrul analizei de risc.

Având în vedere cele prezentate, în scopul prevenirii producerii unor accidente sau incidente similare în viitor, înconformitate cu prevederile art.26, alin.(2) din OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară, comisia de investigare emite următoarele recomandări:

1. Autoritatea de Siguranță Feroviară Română – ASFR se va asigura că operatorul de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român SA va revalua riscul asociat pericolului de ***părăsire a postului de personalul cu responsabilități în siguranța circulației fără respectarea reglementărilor specifice*** și va stabili măsuri eficiente de ținere sub control al acestuia.
2. Autoritatea de Siguranță Feroviară Română – ASFR se va asigura că operatorul de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român SA va evalua riscul asociat pericolului de ***slăbire a frânei directe a locomotivei ca urmare a interacțiunii dintre scaunul mecanicului și maneta robinetului FD1*** și va stabili măsuri de ținere sub control al acestuia.

B. FAPTE DE ÎNDATĂ 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 expediat 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.

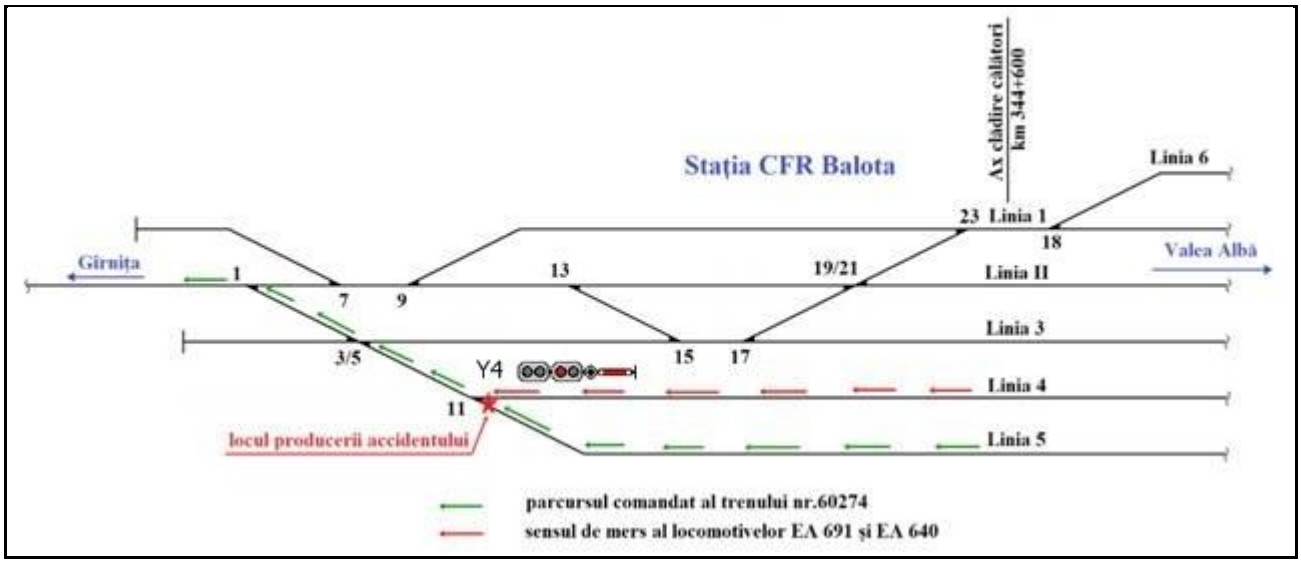


Fig. nr.2-Schița stației CFR Balota

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 expediat 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 „**OPREŞTE 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 45º, 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 Tâmna, 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 aparținea 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.

<u>Caracteristici tehnice ale vagoanelor implicate</u>

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

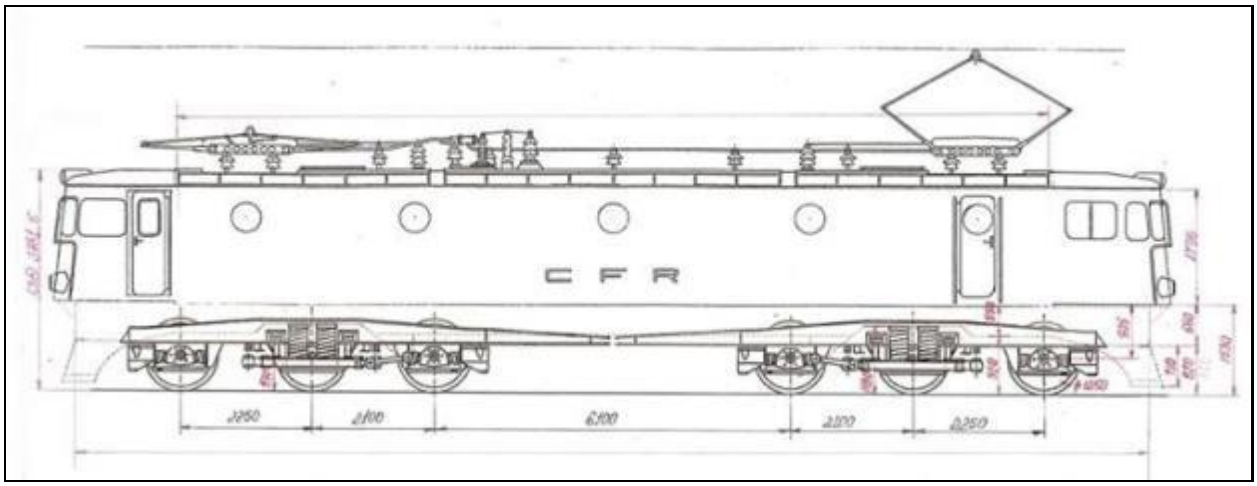


Fig. nr.3 – Locomotiva LE 5100 kW

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 Mehedinţi;
- Secției Regională de Poliție Transporturi Mehedinţi;
- Serviciului Județean de Poliție Transporturi Mehedinţi;
- Inspectoratul de jandarmi județean "Gheorghieni" Mehedinţi;
- Inspectoratului de Situații de Urgență "Drobeta" Mehedinţi.

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 +5ºC.

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 mişcare în primire la ora 06.25 în staţia 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 şi 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) şi 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 ieşire 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 instalaţiei CED-CR3 că trenul s-a oprit peste secţiunea SI 9-11. Din faţa biroului de mişcare a observat trenul de marfă nr.60274 oprit după semnalul de ieşire pe secţiunea SI 3-11 şi cele două locomotive EA 691 şi EA 640 care au remorcat trenul de marfă nr.80512 din linia nr.4 dincolo de semnalul de ieşire 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 indicaţieia permisive a semnalului luminos de ieşire Y5 (verde-galben) a pus în mişcare trenul de marfă nr.60274 iar la ieşire peste macazuri a auzit un zgomot anormal şi 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 anunţat pe IDM din staţia 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 25.02.20202, 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 mişcare

La data de 25.02.2020, trenul de marfă nr.80512 – cuplul 1 a fost însoţit pe distanţa Drobeta Turnu. Severin – Balota de către şef tren – conducător manevră care s-a aflat pe locomotiva multiplă EA 640 şi şef tren – manevrant care s-a aflat pe locomotiva titulară EA 691. După sosirea în staţia CFR Balota şi oprirea trenului conducătorul de manevră a coborât de pe locomotiva EA 640 iar manevrantul a coborât de pe locomotiva EA 691şi în urma apelării prin staţia radiotelefon de către IDM s-au deplasat la biroul de mişcare unde au înmânat IDM-ului dispozitor de serviciu formularul „Arătarea vagoanelor", iar IDM le-a comunicat să ia fiecare câte un sabot şi să meargă la asigurarea trenului. Conducătorul de manevră s-a deplasat la urma trenului, a pus sabotul de mână la ultimul vagon şi a trecut la strângerea frânelor de mână, iar manevrantul s-a deplasat la primul vagon a pus sabotul de mână şi a strâns frâna de mână la primele două vagoane. După aceste operaţii manevrantul i-a comunicat prin staţia radiotelefon IDM-lui că trenul a fost asigurat contra fugirii iar IDM-ul i-a transmis prin staţia 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 şi apoi împreună cu conducătorul de manevră de la urma trenului s-au deplasat la biroul de mişcare. Conducătorul de manevră a efectuat menţiunea în registrul de mişcare pentru asigurarea trenului şi i-a solicitat manevrantului să-i comunice vagoanele la care a strâns frâna de mână pentru a le nota în registru. Manevrantul menţionează că înainte de deplasare la biroul de mişcare cele două locomotive se aflau pe garnitura trenului de marfă nr.80512 – cuplul 1 şi mai departe nu cunoaşte ce s-a întâmplat. Personalul partidei de tren, în timp ce se afla în biroul de mişcare, a fost înştiinţat de IDM că are o secţiune ocupată iar când au ieşit din birou au observat că locomotivele nu mai sunt pe garnitura de vagoane şi s-au deplasat în capătul X al staţiei 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 de12.12.2029 – 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 remorcare 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 instalaţiile SCB din staţia CFR Balota s-au constatat următoarele:

- pe aparatul de comandă s-au găsit secţiunile izolate 9-11 SI, 4C, 5C, 3C, 1BC, 18SI, 01C, 02C, 03C, 04C, 1CC ocupate;
- secţiunile 023C, 1SI, 9-11SI înzăvorâte pe aparatul de comandă;
- sala de relee, cheia de la uşa 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 instalaţia autostop (inductorul de cale) a semnalului luminos de ieşire Y4 unde în urma măsurătorilor 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:

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

Foto nr.2 – Robinetul KD2

Foto nr.3 – Robinetul FD1

- saboţii de frână aveau grosimi corespunzătoare;
- cursa cilindrilor de frână era corespunzătoare;
- schimbătorul de regim GPR era pe poziţia „G”;
- instalaţia de control punctual a vitezei INDUSI pe poziţia „M”;
- staţia RER era în stare bună de funcţionare;
- instalaţia de vitezometru tip IVMS era în stare bună de funcţionare și sigilată;
- aparatele de legare şi ciocnire erau în stare corespunzătoare;
- oglinzile retrovizoare erau în stare corespunzătoare;
- instalaţia de nisipare a liniei era corespunzătoare;
- butonul de alarmă poziţia F8 era neacţionat şi nesigilat;
- locomotiva a acostat vagonul cu nr.335608081089, primul de la siguranţa trenului de marfă nr.60274 (Foto nr.4);
- cutia locomotivei era îndoită puţin 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 şi deservită de mecanic de locomotivă;
- instalaţia DSV era în stare bună de funcţionare şi sigilată;
- frânele automată, directă şi de mână erau în stare bună de funcţionare, robinetul frânei automate KD2 din postul nr.I de conducere a fost în poziţia de alimentare, robinetul frânei directe FD1 în poziţie de frânare iar frâna de mână a fost inactivă;
- saboţii de frână aveau grosimi corespunzătoare;
- cursa cilindrilor de frână corespunzătoare
- schimbătorul de regim GPR pe poziţia „G”;
- instalaţia de control punctual a vitezei INDUSI era izolată;
- staţia RER era în stare bună de funcţionare;
- instalaţia de vitezometru tip IVMS era în stare bună de funcţionare și sigilată;
- aparatele de legare şi ciocnire erau în stare corespunzătoare;
- oglinzile retrovizoare erau în stare bună;
- instalaţia de nisipare a liniei era corespunzătoare;
- comanda activă a locomotivei a fost în postul de conducere nr.1 (din faţă).

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 şi instalația de siguranță și vigilență DSV a locomotivei EA 691

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

Instalaţia DSV

- s-a poziţionat maneta inversorului pe poziţia INAINTE şi s-a manipulat întrerupătorul de probă în poziţia PROBA;
- s-a apăsat pedala de acţionare timp de 30 de secunde (ciclul de vigilenţă), după care a intrat în funcţie soneria, iar după încă 5 secunde, timp în care pedala a rămas apăsată, s-a comandat și produs frânarea;
- pentru rearmarea instalației, s-a aşteptat golirea completa a aerului din conducta generala, s-a eliberat pedala pentru circa 1 secundă, după care s-a apăsat menţinându-se în această poziţieşi s-a apăsat butonul REARMARE;
- s-a eliberat pedala de acţionare iar după aproximativ 2,5 secunde (ciclul de siguranță) a intrat în funcţie soneria și după alte 3 secunde s-a comandat și produs frânarea.

Instalatia INDUSI

- s-a poziţionat maneta cofretului INDUSI pe poziţia”M” - MARFĂ;

Inductorul de 2000 Hz. Cu locomotiva în staţionare, s-a mişcat 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 şi s-a apăsat 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 funcţie de categoria trenului:

Rapid	Persoane	Marfă
20 s	**26 s**	**34 s**

Proba 1

Condiţii:

- instalaţia INDUSI în funcţie electric şi pneumatic;
- instalaţia DSV în funcţie electric şi pneumatic;
- valva de descărcare a aerului din cilindri de frână în poziţie normală (neacţionată).

Fără apăsarea pedalei DSV, s-a pus în mişcare locomotiva EA 691 cu o viteza mai mica de 10 km/h, iar după parcurgerea a aproximativ 100 metri s-a efectuat o frânare prin acţionarea frânei directe (FD1) şi s-a constatat ca sistemul de frânare intră în acţiune si s-a produs oprirea locomotivei, în cilindrii de frâna înregistrându-se presiunea de 2,5 bar.

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

Proba 2
Condiţii:
- instalaţia INDUSI în funcţie electric şi pneumatic;
- instalaţia DSV în funcţie electric şi pneumatic;
- valva de descărcare a aerului din cilindride frână blocată în poziţia acţionat.

Fără apăsarea pedalei DSV, s-a pus în mişcare 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 acţionarea frânei directe (FD1) şi s-a constatat ca sistemul de frânare intră în acţiune şi se produce oprirea locomotivei, în cilindrii de frână după 7 secunde înregistrându-se presiunea de 2,5 bar.

Proba 3
Condiţii:
- instalaţia INDUSI în funcţie electric şi pneumatic;
- instalaţia DSV în funcţie electric şi pneumatic;
- valva de descărcare a aerului din cilindri de frână în poziţie normală (neacţionată).

Fără apăsarea pedalei DSV, s-a pus în mişcare 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 acţionarea butonului Depaşirea Ordonată, s-a constatat ca s-a produs frânarea de urgenţă a locomotivei.

Proba 4
Condiţii:
- instalaţia INDUSI în funcţie electric **şi izolată pneumatic;**
- instalaţia DSV în funcţie electric şi pneumatic;
- valva de descărcare a aerului din cilindri de frână în poziţie normală (neacţionată).

Fără apăsarea pedalei DSV, s-a pus în mişcare 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 acţionarea butonului Depăşirea Ordonata, s-a constatat că se comandă electric frânarea de urgenţă dar nu se produce descărcarea de aer a conductei generale a locomotivei aceasta continuându-şi mersul. Pentru oprirea locomotivei s-a acţionat robinetul mecanicului KD2 în poziţia de frânare de rapidă şi s-a constatat că se produce frânarea locomotivei.

Proba 5
Condiţii:
- instalaţia INDUSI în funcţie electric **şi izolată pneumatic;**
- instalaţia DSV în funcţie electric şi pneumatic;
- valva de descărcare a aerului din cilindri de frână blocată în poziţia acţionat.

Fără apăsarea pedalei DSV, s-a pus în mişcare locomotiva EA 691 cu o viteză mai mică de10 km/h, la trecerea peste discul fine de tren (deoarece în RELOC nu au inductor de probă de 2000 Hz), fără acţionarea butonului Depăşirea Ordonată, s-a constatat că se comandă electric frânarea de urgenţă

dar nu se produce descărcarea de aer a conductei generale a locomotivei aceasta continuându-şi mersul. S-a acţionat robinetul mecanicului în poziţia de **frânare de rapidă şi 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 şi fotografiat valva de descărcare în cele două poziţii şi anume poziţia normală „Închis" (pârghia de acţionare în poziţie verticală, neacționată) şi poziţia blocat pe „Deschis" (pârghia de acţionare în poziţie înclinată, acționată);
- s-a verificat circuitul pneumatic al instalaţiei de control punctual al vitezei INDUSI, constatându-se că sigiliul robinetului de izolare pneumatică a instalaţiei nu a fost înlocuit, precum și faptul că acesta permitea rotirea mânerului robinetului în poziţia „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;

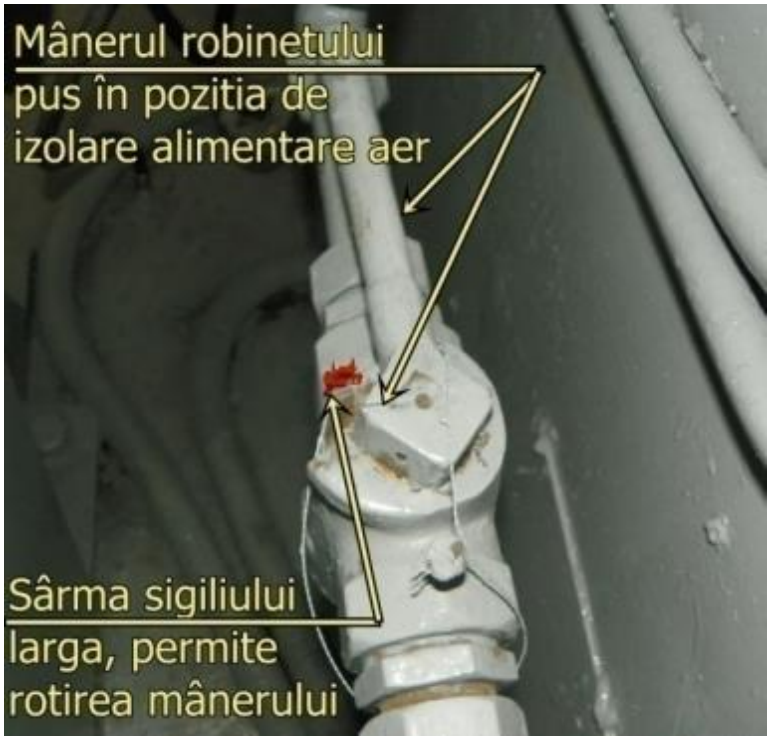


Foto nr.5. – Robinet izolare IDUSI EA 691

La locomotiva EA 640

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

- instalaţia INDUSI în funcţie electric şi pneumatic;
- instalaţia DSV în funcţie electric şi pneumatic;
- pedala instalației DSV nu a fost apăsată;
- valva de descărcare a aerului din cilindri de frână în poziţie normală (neacţionată);
- 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 instalaţiei 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 mişcare;
- la ora atingerea ora 10:30':55,5" locomotiva a atins viteze de 10 km/h;
- după aproximativ 2-3 secunde a intrat în fncție 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.

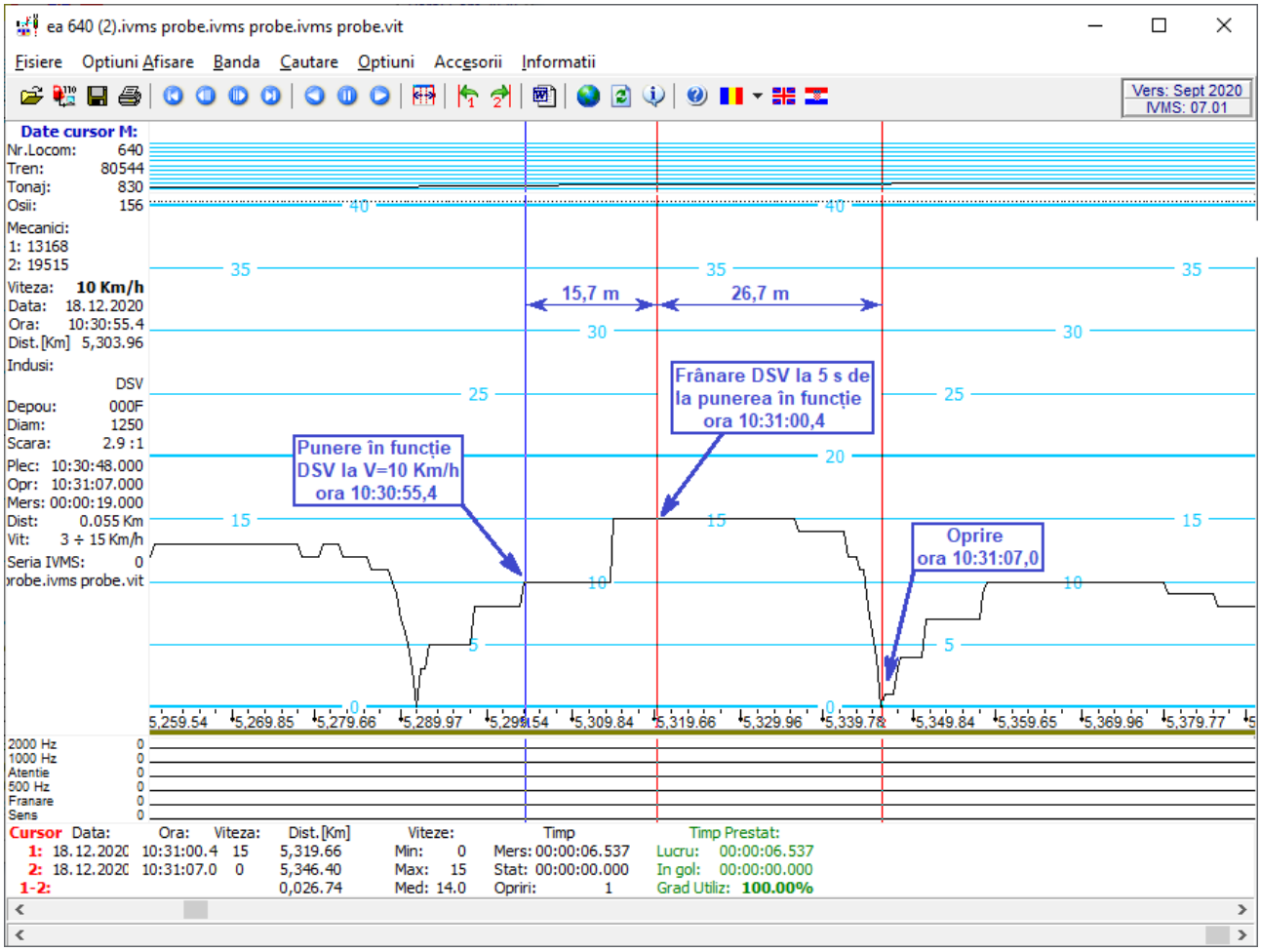


Fig nr.4 – Timpii de intrare în acțiune a DSV la locomotiva EA 640

<u>Descrierea şi modul de funcţionare a instalaţiei de siguranţă şi vigilenţă DSV</u>

La instalaţia de siguranţă şi vigilenţă DSV care se află în dotarea locomotivelor de 5100 kW, seria 060 EA, partea de supraveghere şi comandă electrică (electronică) este încorporată în cofretul instalaţiei de control automat al vitezei INDUSI ca „MODUL SIGURANŢĂ ŞI VIGILENŢĂ 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 funcţionării soneriei, dacă mecanicul de locomotivă nu acționează pedala în acest interval de timp se comandă din modulul de siguranţă şi vigilenţă DSV, prin deschiderea electroventilului, evacuarea aerului din conducta generală de aer (CG), producânduse frânarea rapidă a trenului.

În cazul când se ridică piciorul de pe pedală (se lasă liberă neapăsată) şi locomotiva se pune în mişcare, 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 şi se produce frânarea rapidă a trenului.

Izolarea pneumatică a instalaţiei de siguranţă şi vigilenţă DSV se realizează prin manipularea robinetului de izolare pneumatică DSV din poziţia mânerului paralel cu conducta de alimentare cu aer din CG a electroventilului de descărcare aer comandat de instalaţia DSV în poziţia perpendiculară faţă de conductă. În această situație chiar dacă electroventilul este acționat de instalaţie în vederea evacuării aerului din conducta generală de aer (CG) şi frânării rapide a trenului, această operaţie nu se efectuează din cauza acestui robinet care se află în poziţia „Închis”.

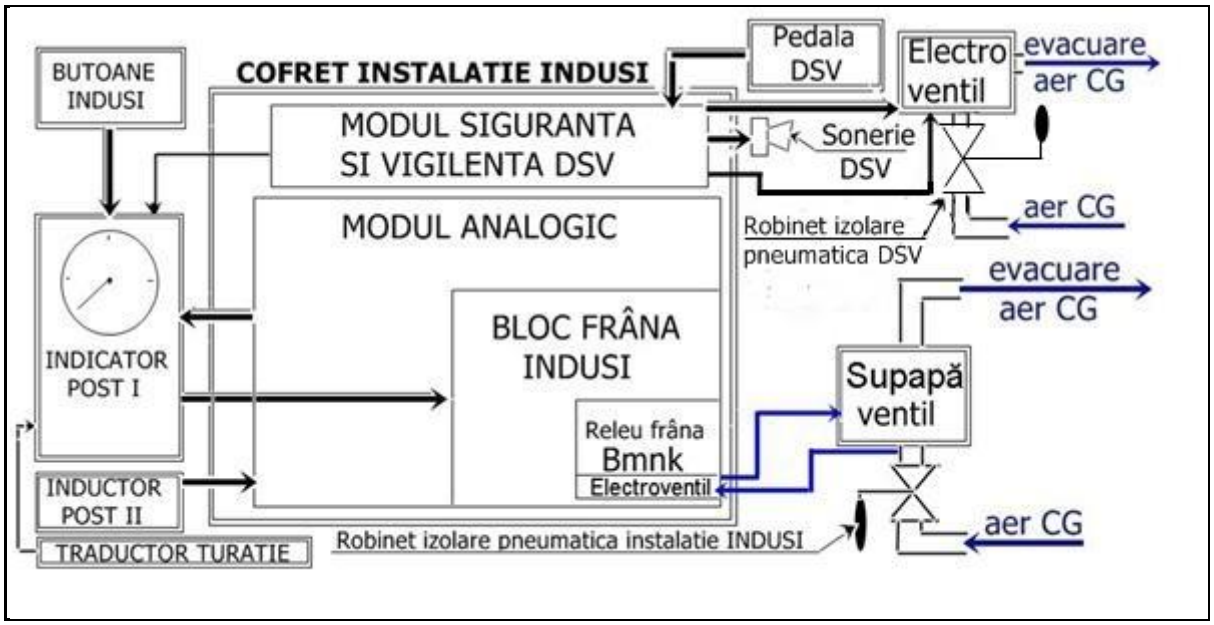


Fig nr.5 –Schema instalaților INDUSI și DSV

<u>Constatări cu privire la istoricul și mentenanța locomotivei EA 691</u>

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 ferata. Tipuri de revizii si reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometri parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate” scadența este stabilită la 5±1 ani sau 600.000 km pentru reparație planificate tip RR și 10±1 ani sau 1.000.000 km pentru reparație tip RG. În aceste condiții locomotiva era scadentă pentru efectuarea reparației planificată 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 şi 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 şi 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 şi 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 şi 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 staţia CFR Balota cu trenul de marfă 80512 la ora 10:23’:22” (cu sens mers „1”), unde a staţionat până la ora 10:27’:03”, observându-se manipulare inversor de mers;
- de la ora 10:27’:03” locomotiva a efectuat o mişcare de manevră (cu sens mers „1”) cu o viteză maximă de 17 km/h pe o distanţă totală de 527,47 metri, până la ora 10:29’:55”;
- de la ora 10:29’:55” locomotiva a staţionat până la ora 10:31’:25”;
- de la ora 10:31’:25” locomotiva s-a pus în mişcare (cu sens mers „1”) a parcurs o distanţă 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 ieşire Y4 care a avut indicația “**OPREŞTE 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 depăşirea semnalului, viteza acesteia a crescut de la 8 km/h la 11 km/h pe o distanţă de 22,39 metri, până la ora 10:32’:02” când s-a observat intrarea în acţiune a instalaţiei de siguranță și vigilenţă 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 distanţă 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 distanţă de 7,78 metri (ultimi 2,43 metri au fost parcurşi 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 distanţă de 1,22 metri, până la ora 10:32':09";
- de la punerea în mișcarea 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 ţară fiind 060 EA 010 cu echipamente parţial 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. Admisiunea sau evacuarea aerului comprimat din conducta generală se realizează cu ajutorul unor ventile, membrane şi tije acţionate pneumatic amplasate în corpul robinetului mecanic, în funcţie de poziţia mânerului robinetului mecanic KD2 care poate ocupa următoarele poziţii principale:
- poziţia I de alimentare cu şoc de umplere, în care poziţie rămâne atâta timp cât mânerul este ţinut cu mâna, deoarece un arc asigură readucerea lui în poziţia de mers, în mod automat, atunci când mânerul este eliberat;
- poziţia a II-a de mers, în care se realizează alimentarea și menținerea presiunii de 5 kg/cm² (atm) în conducta generală;
- poziţia a III-a neutră, în care toate orificiile de comunicaţie sunt închise;
- poziţia a IV-a sau domeniul de frânare ordinară, cuprinzând cele nouă trepte de frânare;
- poziţia a V-a de frânare rapidă.

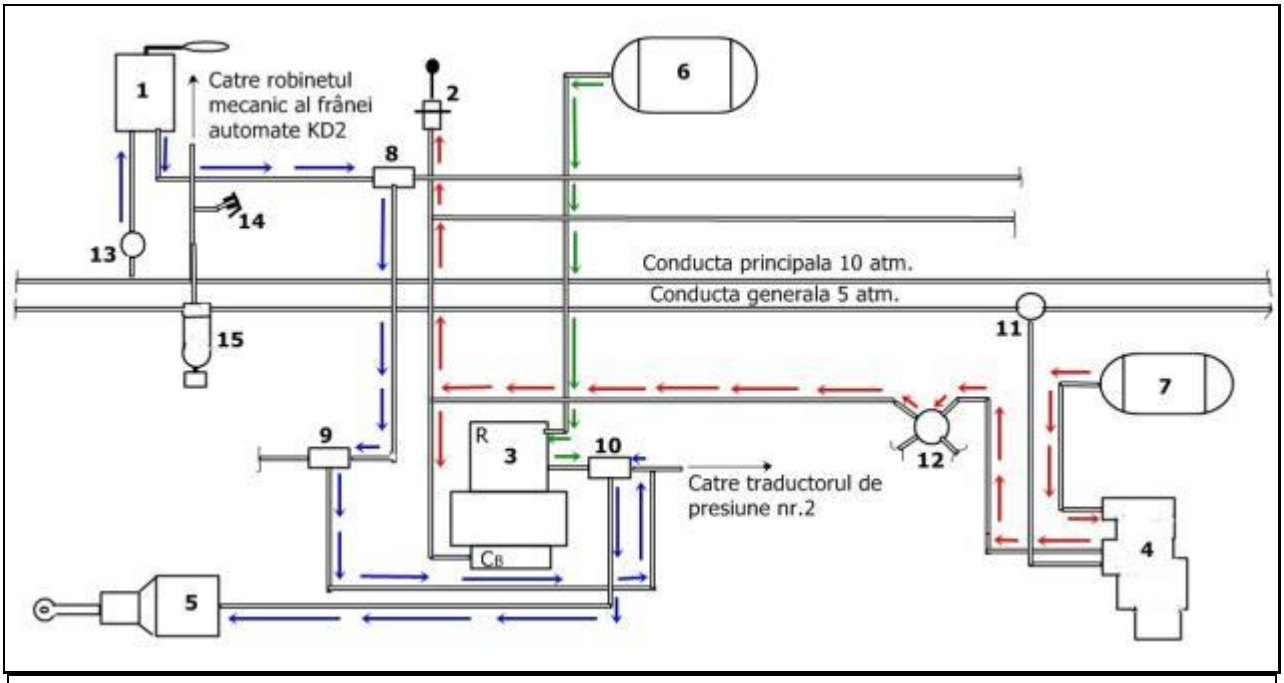
Presiunea în conducta generală se reglează automat la valoarea corespunzătoare poziţiei respective a mânerului robinetului iar pierderile prin neetanşeităţi se compensează automat în poziţia II şi a IV-a.

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 poziţia sa extremă din stânga) în poziția înapoi (mânerul este acţionat în sens invers acelor de ceasornic în poziţia sa extremă din dreapta), se produce introducerea aerului în cilindrii de frână ai locomotivei la presiunea de 2,1 kmf/cm² (atm) având ca efect numai frânarea acesteia. Valoarea presiunii în cilindrii de frână poate varia între 0 – 2,1 kmf/cm² (atm) în funcţie de poziţionarea mânerului robinetului frânei directe FD1. Slăbirea definitivă sau parţială a frânei directe se efectuează prin acţionarea 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 roţiilor de acţionare din posturile de conducere asigură menţinerea pe loc a locomotivei. În cazul locomotivelor electrice de 5100 kW aceasta asigură strângerea saboţilor de frânare pe roţile osiilor nr.1 şi nr.6.

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

1. La acţionarea robinetului mânerului robinetului frânei directe FD1 în sensul invers acelor de ceas, aerul din conducta principal de 10 kgf/cm² (atm) trece prin filtru de aer 13 la robinetul frânei directe 1 după care în funcţie de poziţia mânerului robinetului, aerul trece prin supapa dublă de reţinere 8, prin supapa dublă de reţinere 9, apoi prin supapa dublă de reţinere 10 la cilindrii de frână 5, având ca efect frânarea numai a locomotivei (traseul cu săgeţi albastre).



Legenda:

1-robinet frâna directa
2-valva de descarcare
3-traductor de presiune
4-tripla valva
5-cilindru de frâna
6-rezervor de alimentare
7-rezervor auxiliar
8-supapa dubla de retinere
9-supapa dubla de retinere
10-supapa dubla de retinere
11-filtru
12-schimbator de regim
13-filtru de aer
14-ventil de alarma
15-filtru cu scurgerea apei

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

2. În cazul producerii unei scăderi a presiunii în conducta generală de 5 kgf/cm² (atm) datorită unei frânări ordinare sau rapide comandate de robinetul mecanicului KD2 al frânei indirecte (automate), intrării în acţiune a instalaţiei de control punctual al vitezei INDUSI, intrării în acţiune a instalaţiei de siguranţă şi vigilenţă 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/cm² (atm) comandă intrarea aerului din rezervorul auxiliar 7 prin schimbătorul de regim 12 în camera de comandă Cba traductorului de presiune 3 (traseul cu săgeți ,oşii). În cazul când valva de descărcare 2 se află în poziţia normală „Închis" (pârghia de acţionare în poziţie verticală – Foto nr.6), traductorul de presiune 3 după intrarea aerului în camera Cb a acestuia, comandă prin intermediul unor tije şi 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 reţinere 10 (traseul de săgeţi verzi) şi apoi la cilindrii de frână 5 (traseul de săgeţi albastre), având ca efect frânarea tuturor vehiculelor din tren cu frâna automată activă inclusiv locomotiva.

3. În cazul când valva de descărcare este acţionată în poziţia „Deschis" (blocată – pârghia de acţionare în poziţie 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 săgeţi roşii) şi 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 reţinere 10 şi de aici la cilindrii de frână 5 având ca efect neacţionarea timoneriei de frână a locomotivei (nu intră în acţiune frâna locomotivei), dar se produce frânarea vehiculelor din tren cu frâna automată activă.

Foto nr.6 poziţia normală „Închis" *Foto nr.7 Foto nr.6 poziţia blocat „Deschis"*

Concluzie: *în toate cazurile când se produce scăderea presiunii în conducta generală de 5 kgf/cm² (atm) datorită unei frânări ordinare sau rapide comandate de robinetul mecanicului KD2, al frânei indirecte (automate), intrării în acţiune a instalaţiei de control punctual al vitezei INDUSI, intrării în acţiune a instalaţiei de siguranţă şi vigilenţă DSV sau din alte motive care au condus la scăderea presiunii din conducta generală,dacă valva de descărcare este acţionată în poziţia „Deschis" (blocată – pârghia de acţionare în poziţie 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;
- poziţia robinetelor frontale de aer de la vagoane pe toată lungimea trenului, inclusiv cel de la locomotivă, erau în poziţia DESCHIS, iar cel de la urma trenului era pe poziţia 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 şi de mână a fost asigurat;
- primul vagon de la siguranţă cu nr.335608081089 era lovit de locomotiva EA 691 pe partea dreaptă a sensului de mers, acesta fiind rezemat pe cutia locomotivei pe partea dreaptă a sensului de mers iar pe partea stângă de stâlpul nr.19 de susţinere a liniei de contact, fiind înclinat aproximativ 45º cu roţile de pe partea dreaptă (1R, 2R, 3R şi 4R) în aer iar roţile din partea stângă (1L, 2L, 3L şi 4L) deraiate de pe şină la aproximativ un metru de ciuperca şinei. Acest vagon avea prelata ruptă, suportul de întindere a prelatei torsionat, cârligul aparatului de tracțiune puţin îndoit, cupla cu şurub afectată, suportul cu roata de acţionare frâna de mână rupt și axul SAB îndoit (Foto nr.8 şi 10);

Foto nr.8 Vagonul nr.335608081089

Foto nr.9 Vagonul nr.335608081196

- în urma verificărilor efectuate în atelier s-au mai constatat umătoarele: o scară de colţ strâmbă, rozeta inferioară a cârligului de tracţiune deformată, conducta generală deformată în dreptul boghiului nr.2 şi 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 siguranţă de la osia nr.4 era deformat, suportul G-P deformat, suportul de glisare al prelatei deformat, tamburul tamponului deformat, suportul atârnător de la axa triunghiulară deformat la roațile 1L şi 3L, lanţul de acţionare al mecanismului retractabil rupt.
- al doilea vagon de la siguranţă cu nr.335608081196, era deraiat de roţile de la primul boghiu în sensul de mers (3L, 4L, 3R şi 4R) iar boghiul al doilea era cu roţile 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 tracţiune îndoit, levierele de acţionare ale cuplei cu şurub îndoite și ancora de la cutia vagonului îndoită (Foto nr.9 şi 10);
- în urma verificărilor efectuate în atelier s-au mai constatat următoarele: cupla de legare era tăiată, scara de colţ strâmbă, mecanismul de glisare al prelate 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 siguranţă nr.335608081238 avea sistemul de deschidere a prelatei afectat pe partea dreaptă în sensul de mers.

C.5. Documentaţie privind sistemul de operare

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

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

Convoiul format din locomotivele EA 691 şi 640 a fost pus în mişcare de către personalul locomotivei EA 691, fără a primi semnale din partea conducătorului manevrei, convoiul fiind oprit înaintea semnalului luminos de ieşire Y4 care avea indicaţia „**OPREŞTE fără a depăşi semnalul**!" (unitatea luminoasă de culoare roșie aprinsă).

IDM a efectuat parcurs de ieşire pentru trenul de marfă nr.60274 care era staţionat pe linia nr.5 abătută a staţiei CFR Balota, tren care s-a pus în mişcare în baza semnalului luminos de ieşire Y5 care avea indicaţia "**LIBER cu viteză redusă. Semnalul următor este pe liber cu viteză stabilită sau redusă.** *Ziua şi noaptea* – o unitate luminoasă de culoare verde şi o unitate luminoasă de culoare galbenă spre tren".

Convoiul format din locomotivele EA 691 şi 640 care s-a aflat pe linia nr.4 a staţiei CFR Balota, s-a pus în mişcare necomandat din faţa semnalului luminos de ieşire Y4 care a avut indicaţia „**OPREŞTE fără a depăşi semnalul**!" (unitatea luminoasă de culoare roșie aprinsă) şi a acostat primul vagon de la siguranţă din compunerea trenului de marfă nr.60274, tren care se afla pe parcursul de ieşire spre halta de mişcare Gîrniţa.

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 staţia 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 cărora, 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 staţia 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 cărora, 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 deţinea 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 funcţia deţinută, 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 deţinea 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 funcţiadeţinută, conform avizelor emise.

C.6.3. Proiectarea echipamentului cu impact asupra interfeţei om-maşină
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).

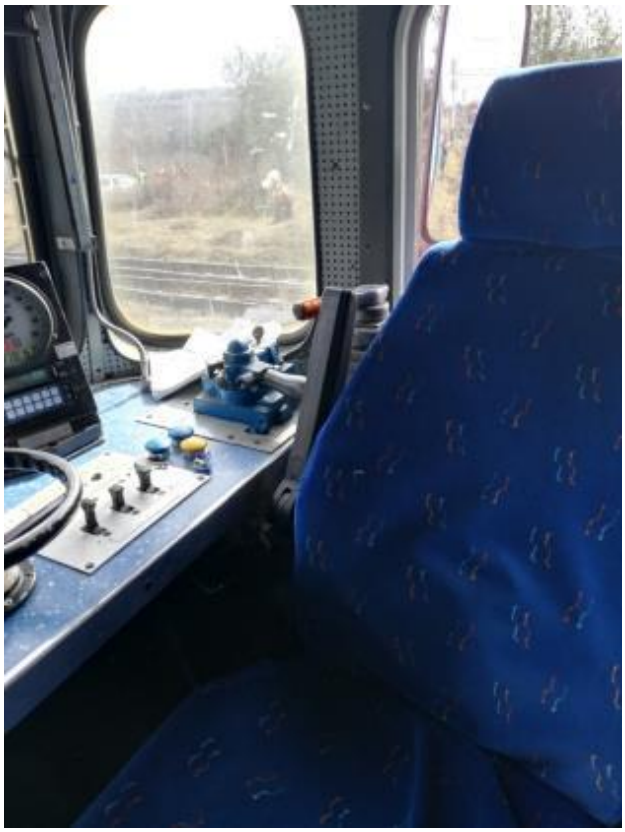


Foto. nr.11 Contactul dintre robinetul FD1 și cotiera scaunului mecanicului la EA 691

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:

<u>Scaunul mecanicului din postul de conducere nr.1</u>
- avea șezutul scaunului rupt;
- reglarea scaunului nu funcționa;
- talpa de prindere acestuia cu podeaua locomotivei avea găurile prin care se asigura fixarea, ovalizate.

<u>Scaunul mecanicului din postul de conducere nr.2</u>
- 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 Agrementul 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 Agrementului, 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 aflăîn 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, realizânduse 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 FD1are o poziție orizontală și o lungime de 130 mm.

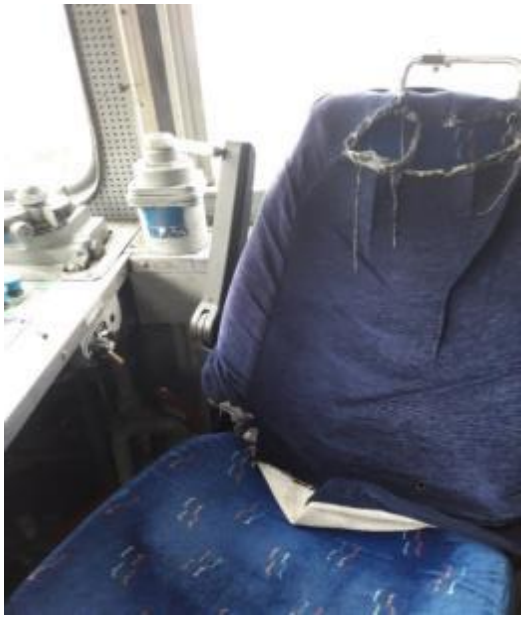


Foto nr.13 EA 185 Scaunul din postul II

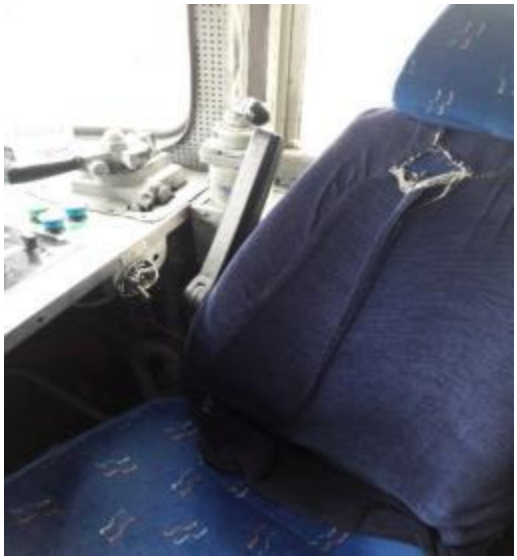


Foto nr.14 EA 185 Scaunul din postul I

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 robinetul 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. <u>ANALIZĂ ŞI CONCLUZII</u>

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 staţia CFR Drobeta Turnu Severin de la linia nr.7 abătută la ora 07:15 remorcat cu locomotivele electrice EA 691 (titulară) şi EA 640 (multiplă) şi a sosit în staţia 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 şi 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 ieşire Y4 care avea indicaţia „**OPREŞTE 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 faţa semnalului luminos de ieşire 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 rotiri 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 maşinilor 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 indicaţia „**OPREŞTE fără a depăși semnalul!** – o unitate luminoasă de culoare roșie spre tren”, iar la ora 10:32':00la 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 interfeţei om-maşină* 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 instalaţia de control punctual a vitezei INDUSI şi instalaţia de siguranţă şi vigilenţă DSV sunt bune, în funcţie şi sigilate.

Ulterior pentru remorcarea trenului de marfă nr.80512 în dublă tracțiune, conform reglementărilor în vigoare, instalația de control punctal 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 şi instalaţiile de siguranţă şi vigilenţă 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 ieşire 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 – pârghia de acţionare în poziţie înclinată – Foto nr.7).

În concluzie, comisia de investigare consideră că starea tehnică a locomotivelor EA 691 şi 640 din punct de vedere al modului de funcționare al instalaţilor 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 interfeţei om-maşină*** 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 faţa semnalului luminos de ieşire Y4 al staţiei CFR Balota mecanicul a părăsit postul de conducere după ce a asigurat menţinerea 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 mişcare 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 instalaţia 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) şi EA 640 (multiplă) a sosit în staţia 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 691şi EA 640, a fost pus în mişcare de către locomotiva EA 691, și s-a deplasat cu o viteză de maxim 17 km/h pe o distanţă de 527,47 metri până în faţa semnalului luminos de ieşire Y4 care avea indicaţia "**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), operaţie care a condus la introducerea aerului sub presiune în cilindrii de frână având ca efect strângerea saboţilor doar pe bandajele roţilor 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 maşinilor.

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

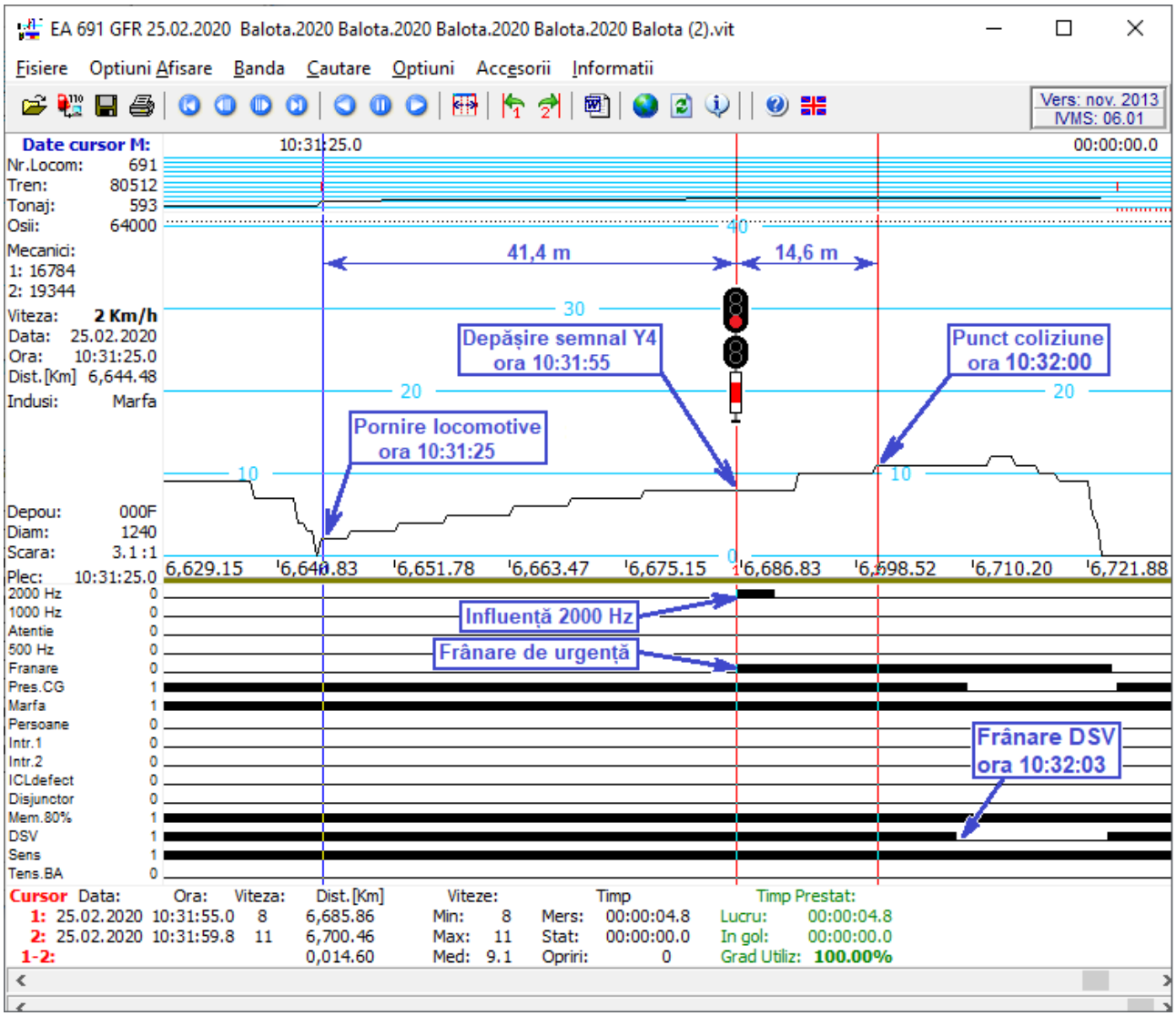


Fig.7 Diagrama instaţaţiei de vitezometru IVMS – EA 691

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 greutății celor două locomotive (componenta tangențială a acesteia având sensul spre semnalul Y4), la ora 10:31':25", convoiul s-a pus necomandat în mişcare, viteza acestuia crescând treptat.

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

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).

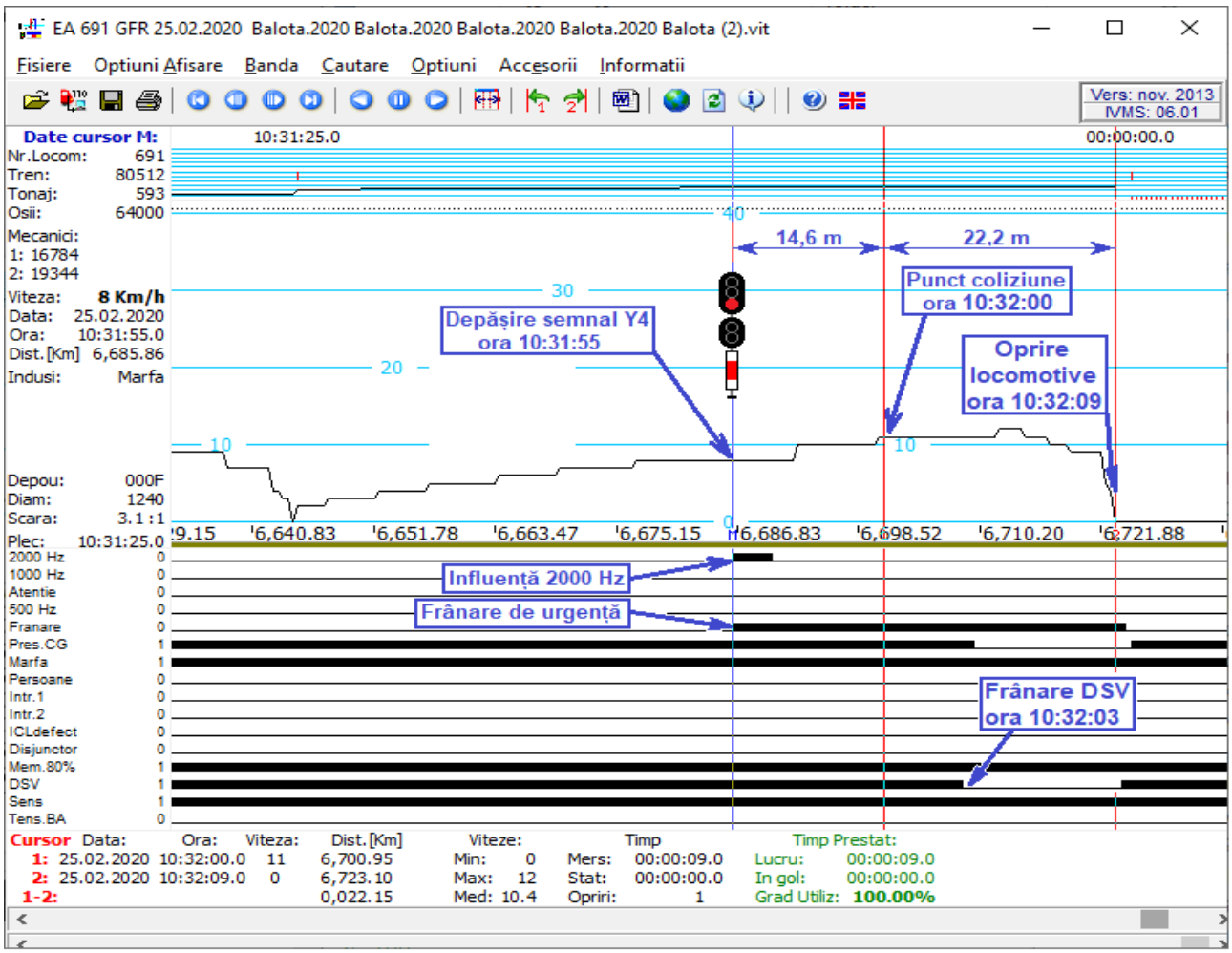


Fig.8 Diagrama instalaţiei de vitezometru IVMS – EA 691

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 opriri convoiul ca urmare a intrării în acțiune a instalațiilor INDUSI și DSV.

D.3. Concluzii

D.3.1. Cauza directăși factorii au contribuit

Cauza directă a accidentului o constituie depășirea semnalului luminos de ieșire Y4, al liniei nr.4 din stația CFR Balota care avea indicația „**Oprește fără a depăși semnalul**” de către convoiul format din locomotivele EA 691 și EA 640 ca urmare a punerii în mișcare necomandată a acestuia, fapt ce a condus la acostarea trenului de marfă nr.60274 și deraierea primelor două vagoane din compunerea acestuia.

Factorii care au contribuit la producerea accidentului

- părăsirea cabinei de conducere de către mecanic fără luarea măsurilor corespunzătoare pentru asigurarea menținerii pe loc a locomotivei;
- slăbirea frânei directe a locomotivei EA 691 ca urmare a interacțiunii dintre scaunul mecanicului și maneta robinetului FD1.

D.3.2. Cauza subiacentă

- nerespectarea prevederilor, art.13, alin.(1) lit.b) din Instrucțiunile pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201/2007, unde se menționează că personalul de locomotivă poate efectua verificări/intervenții tehnice în interiorul locomotivei doar după ce a luat măsuri de asigurare a menținerii pe loc a locomotivei.

D.3.3.Cauza primară

- neidentificarea pericolului 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.

D.4. Observații suplimentare

Cu ocazia desfășurării acțiunii de investigare au fost identificate mai multe neconformități, fără relevanță asupra cauzelor accidentului, după cum urmează:

Operatorul de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român SA

- nerespectarea prevederilor art.19, alin.(1) lit.d, Capitolul III din Anexa I la Instrucțiunile pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201/2007 referitor la faptul că personalul care a condus și deservit locomotivele EA 691 și EA 640 la data de 25.02,2020 nu a consemnat în foaia de parcurs oprirea trenului de la ora 07:22;
- nerespectarea prevederilor art.193, alin.(1) lit.c) și a 1 alin 1 din Instrucțiunile pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201/2007 și a prevederilor din Fișa nr.29 din PTE-ul stației CFR Balota, în sensul că personalul care a condus locomotiva EA 691, la data de 25.02.2020, după dezlegarea locomotivelor de la tren, a pus convoiul în mișcare fără a primi semnale corespunzătoare din partea conducătorului manevrei;
- nerespectarea ciclului reparațiilor planificate impus de Normativul feroviar NF 67-006:2011 „Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometri parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate”, aprobat prin Ordinul MTI nr.315/2011, modificat și completat prin Ordinul MTI nr.1359/2012, în sensul că locomotiva EA 691 a efectuat la data de 31.10.2013 reparație planificata de tip RR, în loc de reparație de tip RG așa cum prevede actul normativ mai sus menționat;
- nerespectarea prevederilor Normativului feroviar 67-006:2011"Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometri parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate", aprobat prin Ordinul Ministrului Transporturilor și Infrastructurii nr.315/2011 modificat și completat prin Ordinul MTI nr.1359/2012, respective a capitolului 3 – Norme pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate ale vehiculelor feroviare și periodicitatea acestora (ciclul), subpunctul 3.1, în sensul că locomotiva EA 691 nu a fost retrasă din circulație la atingerea normei de timp prevăzută pentru efectuarea reparațiilor planificate.

Operatorul de transport feroviar de marfă SC LTE-Rail România SRL

- nerespectarea prevederilor art.9, alin.(1) lit.o, art.37, alin.(3) lit.j și a art.46, alin.(5) lit.l, din Instrucțiunile pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201/2007, fapt care a condus la exploatarea locomotivei DA 909 EURORUNER în perioada 24-25.02.2020 cu instalația de control automat și înregistrare a vitezei tip PZB scoasă din funcție;
- nerespectarea prevederilor Capitolului III, art.7/art.8 din Anexa la ordinul MT nr.256/2013 pentru aprobarea Normelor privind serviciul continuu maxim admis pe locomotivă, efectuat de personalul care conduce și/sau deservește locomotive în sistemul feroviar din România**,** referitor la odihna pe care trebuie să o efectueze între două comenzi consecutive, personalul care a condus locomotiva DA 909 EURORUNER la data de 24/25.02.2020.

Operatorul economic SC MEXIMPEX SRL

- nerespectarea prevederilor din Anexa Agrementului Tehnic Feroviar seria AT Nr.430/2019, precum și ale Specificației tehnice cod MEX 12/2019 „Scaune ergonomice pentru vehicule locomotive și automotoare”, ce constituie document tehnic de referință care a stat la baza

emiterii agrementului, referitor la faptul că, produsele nu sunt livrate/însoțite de Declarație de conformitate CE;

- atât Specificația tehnică cod MEX 12/2019 „Scaune ergonomice pentru vehicule locomotive și automotoare” cât și Manualul de utilizare și întreținere a scaunului pentru mecanic de locomotivă model HR 310, (inclusive desenul de execuție) nu conține informații privind dimensiunile stabilit pentru cotierele scaunelor.

E. MĂSURI CARE AU FOST LUATE

La data de 17.08.2020 locomotiva EA 691 a fost introdusă la SC RELOC SA pentru efectuarea reparației planificate de tip RR, care a fost finalizată la data de 29.01.2021.

F. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ

La data de 25.02.2020, ora 10:35, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Craiova, în stația CFR Balota, în circulația trenului de marfă nr.60274 (aparținând operatorului de transport feroviar LTE-Rail România SRL), remorcat cu locomotiva DA 909 EURORUNER, înainte de ultima joantă a schimbătorului de cale nr.11, pe parcursul de ieșire de la linia nr.5 spre linia curentă Balota - Gîrnița, s-a produs acostarea primelor două vagoane din compunerea trenului de către convoiul format din locomotivele EA 691 și EA 640 (aparținând operatorului de transport feroviar SC Grup Feroviar Român SA), care s-au pus în mișcare de la linia nr.4, fără comandă permisivă.

În urma investigației desfășurate comisia de investigare a stabilit că:

- părăsirea cabinei de conducere de către mecanicul locomotivei EA 601 fără luarea măsurilor corespunzătoare pentru asigurarea menținerii pe loc a acesteia a constituit un factor care a contribuit la producerea accidentului. Acest factor reprezintă un pericol, care a fost identificat de către operatorul de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român SA, dar nu a fost gestionat corespunzător.
- slăbirea frânei directe a locomotivei EA 691 ca urmare a interacțiunii dintre scaunul mecanicului și maneta robinetului FD1 a constituit alt factor care a contribuit la producerea accidentului. Acest factor reprezintă un pericol, dar care nu a fost identificat de către operatorul de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român, în cadrul analizei de risc.

Având în vedere cele prezentate, în scopul prevenirii producerii unor accidente sau incidente similare în viitor, în conformitate cu prevederile art.26, alin.(2) din OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară, comisia de investigare emite următoarele recomandări:

1. Autoritatea de Siguranță Feroviară Română – ASFR se va asigura că operatorul de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român SA va reevalua riscul asociat pericolului de ***părăsirea postului de personalul cu responsabilități în siguranța circulației fără respectarea reglementărilor specifice*** și va stabili măsuri eficiente de ținerea sub control al acestuia.
2. Autoritatea de Siguranță Feroviară Română – ASFR se va asigura că operatorul de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român SA va evalua riscul asociat pericolului de ***slăbirea frânei directe a locomotivei ca urmarea a interacțiunii dintre scaunul mecanicului și maneta robinetului FD1*** și va stabili măsuri de ținerea sub control al acestuia.

*
* *

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.