

AVIZ

În conformitate cu prevederile *Regulamentului de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România* aprobat prin HG nr.117/2010, Agenția de Investigare Feroviară Română – AGIFER a desfășurat o acțiune de investigare în cazul accidentului feroviar produs în data de 23.08.2021, între Hm Șag și Hm Vinga, prin declanșarea unui incendiu la locomotiva trenului nr.2602 aparținând SNTFC „CFR Călători” SA.

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

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

București 18 august 2022

Avizez favorabil

Director General

Laurențiu Cornel DUMITRU

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

Director General Adjunct

Mircea NICOLESCU

Prezentul Aviz face parte integrantă din Raportul de investigare al accidentului feroviar produs la data de 23.08.2021, în circulația trenului de călători nr. 2602 aparținând operatorului de transport feroviar de călători SNTFC CFR Călători SA , pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Timișoara, secția de circulație Arad – Timișoara (linie simplă electrificată), între halta de mișcare Șag și halta de mișcare Vinga, prin declanșarea unui incendiu la locomotiva trenului

RAPORT DE INVESTIGARE

privind accidentul feroviar produs la data de 23.08.2021, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Timișoara, între halta de mișcare Șag și halta de mișcare Vinga, prin declanșarea unui incendiu la locomotiva trenului de călători nr.2602 aparținând operatorului feroviar SNTFC „CFR Călători” SA



*Varianta finală
18 august 2022*

AVERTISMENT

Acest RAPORT DE INVESTIGARE prezintă date, analize, concluzii și, dacă este cazul, recomandări privind siguranța feroviară, rezultate în urma activității de investigare desfășurată de comisia numită de către Directorul General al Agenției de Investigare Feroviară Română – AGIFER, în scopul stabilirii circumstanțelor, identificării factorilor cauzali, contributivi și sistemici ce au determinat producerea acestui accident feroviar.

Concluziile cuprinse în acest raport s-au bazat pe constatările efectuate de comisia de investigare și informațiile furnizate de personalul părților implicate și de martori. AGIFER nu își asumă răspunderea în cazul omisiunilor sau informațiilor incomplete furnizate de aceștia.

Redactarea raportului de investigare s-a efectuat în conformitate cu prevederile Regulamentului de punere în aplicare (UE) 2020/572.

Obiectivul investigației îl constituie îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea accidentelor.

Investigația a fost efectuată în conformitate cu prevederile Regulamentului de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr.117/2010.

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

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.

Utilizarea Raportului de investigare sau a unor fragmente ale acestuia în alte scopuri decât cele referitoare la prevenirea producerii accidentelor feroviare și îmbunătățirea siguranței feroviare este inadecvat și poate conduce la interpretări eronate, care nu corespund scopului prezentului document.

Definiții și abrevieri utilizate în investigație și la redactarea raportului de investigație

AFER	- Autoritatea Feroviară Română
AGIFER	- Agenția de Investigare Feroviară Română
ASFR	- Autoritatea de Siguranță Feroviară Română
BA	- Setul bateriilor de acumulatori a locomotivei
BAR	- Buletin de avizare a restricțiilor de viteză, valabil pe o perioadă stabilită (de obicei decadă)
BLA	- instalații de bloc de linie automat – permit ocuparea liniei curente de mai multe trenuri circulând în același sens pe distanța dintre două stații vecine (<i>Instrucțiunea nr.351, art.76</i>)
CE	- Centru de electrificare
CNCF	- Compania Națională de Căi Ferate - CNCF „CFR” SA – managerul de infrastructură care administrează și întreține infrastructura feroviară publică
Conducerea locomotivei	- acționarea efectivă a comenzilor locomotivei, în vederea pornirii, deplasării și opririi locomotivei și, după caz, a remorcării trenului sau convoiului de vehicule feroviare la care aceasta este legată (<i>Instrucțiunea nr.201, art. 2, aliniatul 2</i>)
Conducere în sistem simplificat a locomotivei	- conducerea și deservirea locomotivei numai de către mecanic, fără mecanic ajutor (<i>Instrucțiunea nr.201, art.3, aliniatul 1</i>)
DEF	- dispecerul energetic feroviar
Deservirea locomotivei	- efectuarea tuturor operațiunilor de exploatare și supraveghere a funcționării locomotivei, în timpul remorcării trenurilor, manevrării vehiculelor feroviare și deplasării izolate a locomotivei (<i>Instrucțiunea nr.201, art.2, aliniatul 3</i>)
DGTV	- Direcția Generală Tracțiune Vagoane
Disjunctorul locomotivei	- întrerupătorul principal care asigură alimentarea din linia de contact prin pantograf, a tuturor transformatoarelor din agregatul transformatorului principal
DP	- drezina pantograf
EA 251	- locomotiva electrică cu numărul de înmatriculare 91 53 0 476251-5, locomotiva trenului implicat în accident
Factor cauzal	- orice acțiune, omisiune, eveniment sau condiție ori o combinație a acestora care, dacă ar fi fost corectat(ă), eliminat(ă) sau evitat(ă), ar fi putut împiedica producerea accidentului sau incidentului, după toate probabilitățile (<i>Regulament (UE) nr.572/2020</i>)
Factor contributiv	- orice acțiune, omisiune, eveniment sau condiție care afectează un accident sau incident prin creșterea probabilității de producere a acestuia, prin accelerarea efectului în timp sau prin sporirea gravității consecințelor, însă a cărui eliminare nu ar fi împiedicat producerea accidentului sau incidentului (<i>Regulament (UE) nr.572/2020</i>)
Factor sistemic	- orice factor cauzal sau contributiv de natură organizațională, managerială, societală sau de reglementare care ar putea afecta accidente sau incidente similare și conexe în viitor, incluzând, mai ales, condițiile cadrului de reglementare, proiectarea și aplicarea sistemului de management al siguranței, competențele personalului, procedurile și întreținerea (<i>Regulament (UE) nr.572/2020</i>)
Hm	- halta de mișcare - punct de secționare utilizat în circulația trenurilor,

	care are cel puțin două linii pentru încrucișări și treceri înainte de trenuri (Regulamentul nr.005/2005, art.117)
IDM	- impiecat de mișcare - salariat absolvent al unui curs de calificare, autorizat să organizeze și să execute activități în legătură cu circulația trenurilor și manevra vehiculelor feroviare într-o stație de cale ferată. (Regulamentul nr.005/2005, Anexa 4)
INDUSI	- instalație ce cuprinde echipament din cale și de pe locomotivă, pentru controlul punctual al vitezei trenurilor
ISU	- Inspectoratul pentru Situații de Urgență
LC	- Linia de contact
MTI	- Ministerul Transporturilor și Infrastructurii
MTTc	- Ministerul Transporturilor și Telecomunicațiilor
MT	- motor de tracțiune al locomotivei electrice
NF 67	- 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 MTI nr.1359/2012.
OC	- Ordin de circulație - formular tipizat și înseriat, prin care se aduc în scris, la cunoștința mecanicului (...), condiții în legătură cu circulația trenurilor (Regulamentul nr.005, art.36, alin.1)
OCS	- obiective comune de siguranță – nivelurile minime de siguranță care trebuie atinse de sistem ca întreg (Directiva UE nr.2016/798)
OTF	- operator de transport feroviar
OUG	- ordonanță de urgență a Guvernului
Pantograful locomotivei	- aparatul montat pe acoperișul locomotivei, destinat să facă legătura electrică dintre firul de contact și înfășurarea de reglaj T 1.1 a locomotivei
RC	- regulatorul de circulație
RET	- Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară
RTF	- instalația de radio-telefon prin care se efectuează comunicarea între mecanicul de locomotivă, șef tren și IDM
RTV	- revizor tehnic de vagoane
SCB	- instalații de semnalizare, centralizare și bloc
SCRL	- Societatea de Reparații Locomotive „CFR - SCRL Brașov” SA
SNTFC	- Societatea Națională de Transport Feroviar de Călători
SMS	- sistem de management al siguranței – modul de organizare al activităților specifice astfel încât acestea să se desfășoare în depline condiții de siguranță feroviară (Regulament, art.13)
SRCF Timișoara	- Sucursala Regională de Căi Ferate Timișoara, sucursală a CNCF „CFR” SA - administratorul infrastructurii publice
ST 26	- Specificația tehnică cod ST 26-2010 – reparații planificate tip RR/RG, lucrări de modernizare și reparații accidentale la locomotivele electrice CoCo 5100 kW și BoBo 3400 kW
ST 31	- Specificația tehnică cod ST 31-2016 – revizii planificate tip PTh 3, RT, R1, R2 pregătiri de iarnă și reparații accidentale la locomotivele electrice de 3400/3860/4400/5100/6600 kW
S1÷S6	- Blocuri de aparate ale locomotivei electrice tip EA cu echipamente aferente motoarelor de tracțiune (contactori, redresor, ventilatoare, rezistențe de slăbire a câmpului, etc.)
S7	- Bloc de aparate al locomotivei electrice tip EA pentru comandă,

	protecție și semnalizare (contactori, rele, rele maximale, rele termice, siguranțe automate, etc.)
S8	- Bloc de aparate al locomotivei electrice tip EA pentru servicii auxiliare (contactori, rele termice, siguranțe automate, etc.)

Cuprins

1. REZUMAT.....	7
2. INVESTIGAȚIA ȘI CONTEXTUL ACESTEIA	7
2.1. Decizia, motivarea acesteia și domeniul de aplicare	7
2.2. Resursele tehnice și umane utilizate	8
2.3. Comunicare și consultare.....	8
2.4. Nivelul de cooperare.....	8
3. DESCRIEREA ACCIDENTULUI	9
3.a. Producerea accidentului și informații de context.....	9
3.a.1. Descrierea accidentului	9
3.a.2. Victime, daune materiale și alte consecințe	10
3.a.3. Funcțiile și entitățile implicate	11
3.a.4. Compunerea și echipamentele trenului	12
3.a.5. Infrastructura feroviară.....	24
3.b. Descrierea faptică a evenimentelor.....	25
3.b.1 Lanțul evenimentelor care au dus la producerea accidentului	25
3.b.2. Lanțul evenimentelor de la producerea accidentului până la sfârșitul acțiunilor serviciilor de salvare	25
4. ANALIZA ACCIDENTULUI	26
4.a. Roluri și sarcini	26
4.a.1. Întreprinderea feroviară.....	26
4.a.2. Administratorul de infrastructură.....	28
4.b.1 Materialul rulant.....	28
4.c. Factorii umani	29
4.c.1. Factori legați de locul de muncă	29
5. CONCLUZII	31
5.a. Rezumatul analizei și concluzii privind cauzele accidentului	31
5.b. Măsurile care au fost luate în timpul investigației.....	32
5.c. Observații suplimentare	33
6. RECOMANDĂRI PRIVIND SIGURANȚA.....	33
REFERINȚE	34

1. SUMMARY

On the **23rd August 2021**, at 05:38 o'clock, in the railway county Timișoara, track section Timișoara - Arad (electrified single-track line), between the railway stations Șag and Vinga, km.36+400, a fire burst into the locomotive **EA 251**, hauling the passenger train no.2602 (got by the railway undertaking SNTFC „CFR Călători” SA).

The passenger train no.2602 consisted in 2 wagons, with 8 axles. The locomotive and the train crew are got by the railway undertaking SNTFC „CFR Călători” SA.

The accident happened on the running line between the railway stations Șag and Vinga, km.36+400, gradient profile $i=4,97\text{ ‰}$ (slope in the train running direction).

Following the accident, there were neither victims nor damages at the railway infrastructure or environment. The locomotive involved was damaged about 90%.

Soon after the accident, the traffic was closed between the railway stations Șag and Vinga, the power supply of the contact line being cut. There were delays for 7 passenger trains, a total delay of 1414 minutes.

Summary and conclusions on the accident causes

Considering the findings, the investigation commission concluded that the accident happened on the **23rd August 2021**, in the running of the passenger train no.2602, was generated by the next identified factors:

Causal factor:

Appearance of the electric arc, in the area where the positive electric cable (”+”), providing the locomotive with direct current supply, crosses the floor, following the deterioration of its isolation.

Systemic factor:

Use of the locomotive, involved in the accident, in the hauling of passenger trains, after exceeding the norm of time, for the performance of a planned repair, repair that had to provide the technical potential necessary for a safety, comfortable and security transport.

2. INVESTIGAȚIA ȘI CONTEXTUL ACESTEIA

2.1. Decizia, motivarea acesteia și domeniul de aplicare

AGIFER desfășoară acțiuni de investigare în conformitate cu prevederile OUG nr.73/2019 *privind siguranța feroviară*, a Hotărârii Guvernului României nr.716/02.09.2015 privind organizarea și funcționarea AGIFER precum și a *Regulamentului de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România*, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr.117/2010, denumit în continuare *Regulament*.

În temeiul art.20, alin.(3) din OUG nr.73/2019 *privind siguranța feroviară*, coroborat cu art.1 alin.(2) din HG nr.716/02.09.2015 și cu art.48 alin.(1) din *Regulament*, AGIFER, în cazul producerii unor accidente feroviare care în condiții ușor diferite ar fi putut duce la accidente grave, poate deschide acțiuni de investigare și de a constitui comisii pentru strângerea și analizarea informațiilor, stabilirea condițiilor de producere, inclusiv determinarea cauzelor sau a factorilor cauzali, contributivi și/sau sistemici și, dacă este cazul, emiterea unor recomandări de siguranță, având ca obiectiv îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea accidentelor.

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.

AGIFER a fost avizată în data de **23.08.2021**, despre producerea unui eveniment în circulația trenului de călători nr.2602. Evenimentul s-a produs pe raza de activitate a SRCF Timișoara, pe secția de circulație Arad - Timișoara (linie simplă electrificată), între Hm Șag și Hm Vinga, prin declanșarea unui incendiu la locomotiva de remorcă a trenului.

Comisia de investigare a stabilit ca scop și limite ale investigației, următoarele:

- stabilirea succesiunii evenimentelor care au dus la producerea accidentului;
- stabilirea factorilor cauzali și, dacă este cazul, a factorilor contributivi și/sau sistemici;
- verificarea modului de gestionare a situațiilor de urgență de către CNCF cu autoritățile publice;
- verificarea aspectelor esențiale referitoare la SMS ale SNTFC;
- verificarea aspectelor referitoare la compunerea trenului;
- verificarea modului de efectuare a instruirii personalului de locomotivă de către SNTFC;
- verificarea modului de gestionare a lucrărilor de întreținere a locomotivelor de către SNTFC.

2.2. Resursele tehnice și umane utilizate

Pentru investigarea acestui accident, în data de 23.08.2021, prin decizia nr. 402, Directorul General al AGIFER a numit comisia de investigare.

Investigația a fost efectuată de specialiști din cadrul AGIFER. Constatările tehnice la materialul rulant din compunerea trenului au fost efectuate împreună cu reprezentanții operatorilor economici implicați și ai entităților responsabile cu întreținerea locomotivei implicate.

Pentru acest caz, nu a fost necesară cooptarea unor părți externe care să contribuie la efectuarea investigației.

2.3. Comunicare și consultare

AGIFER a informat în scris operatorii economici implicați despre începerea acțiunii de investigare.

Comisia de investigare a cerut în scris părților implicate documente necesare acțiunii desfășurate, solicitându-se și puncte de vedere. Comisia de investigare a avut acces la informațiile relevante și a efectuat interviuarea personalului implicat, pe baza unor solicitări scrise adresate părților implicate.

Comunicarea între membrii comisiei de investigare s-a făcut în scris și verbal.

Toate constatările la materialul rulant implicat s-au efectuat în prezența reprezentanților deținătorului și ai entității responsabile cu asigurarea întreținerii.

Investigația s-a desfășurat într-un mod transparent, astfel încât toate părțile să poată fi ascultate.

În conformitate cu prevederile art.68 din *Regulament*, în vederea asigurării informării părților interesate, proiectul raportului de investigare a fost înaintat ASFR, CNCF și OTF SNTFC.

2.4. Nivelul de cooperare

Părțile implicate în producerea accidentului și intervenția post accident, precum și autoritățile publice, au furnizat comisiei de investigare informațiile solicitate. Acestea au cuprins printre altele, modul de intervenție pentru stingerea incendiului și alte informații relevante în acord cu scopul și limitele investigației.

2.5. Metode și tehnici de investigare. Metode de analiză pentru a stabili faptele și constatările

În cadrul acțiunii desfășurate, comisia de investigare a efectuat constatări la locomotiva implicată la locul producerii accidentului și în unitatea specializată care a asigurat mentenanța acesteia.

Pentru stabilirea condițiilor care au condus la producerea accidentului, au fost utilizate metode cognitive individuale și colective pentru a evalua datele și pentru a testa ipotezele, acestea constând în:

- analizarea conținutului documentelor puse la dispoziție de entitățile implicate;
- analizarea condițiilor care au condus la producerea accidentului;
- analizarea informațiilor obținute din mărturiile personalului implicat;
- discuții libere purtate cu personalul implicat;
- analizarea datelor furnizate de echipamentele de pe locomotive.

3. DESCRIEREA ACCIDENTULUI

3.a. Producerea accidentului și informații de context

3.a.1. Descrierea accidentului

În data de **23.08.2021**, în circulația trenului de călători nr.2602, mecanicul locomotivei de remorcare a trenului, **EA 251**, ce conducea și deservea locomotiva în sistem simplificat, după plecarea din Hm Șag la ora 04:56, *figura nr.1*, a constatat că s-a produs deconectarea disjuncteurului cu afișarea pe monitorul locomotivei a semnalizării corespunzătoare apariției unui incendiu.

Mecanicul a luat măsuri de oprire a trenului, a dat semnale de pericol (cu fluierul locomotivei) și a asigurat menținerea pe loc a locomotivei.

După ce a constatat că sala mașinilor era inundată de fum, cu degajare mare din zona blocului S7, fără a putea localiza sursa acesteia, respectiv dacă degajarea de fum se datora blocului S7 sau a compresorului (care este în dreptul blocului respectiv), împreună cu șeful de tren a încercat stoparea acesteia cu stingătoarele din dotarea locomotivei și a celor două vagoane din compunerea trenului, fără a se reuși acest lucru.



Figura nr.1 – locul producerii accidentului

Șeful de tren a luat toate măsurile care se impuneau pentru avizarea accidentului și a solicitat prin serviciul unic de urgență 112 intervenția pompierilor.

Circumstanțe externe la locul accidentului

Cerul a fost parțial senin, temperatura exterioară a fost de circa +20° C.

Lucrări întreprinse în apropierea locului accidentului

Nu au fost efectuate lucrări la calea ferată sau în vecinătatea acesteia, anterior sau în momentul producerii accidentului.

Încadrare accident

Conform art.3 din OUG nr.73/2019 *privind siguranța feroviară* aprobată prin Legea nr.71/2020, accidentul produs în data de 23.08.2021 se încadrează ca incendiu, iar în conformitate cu prevederile din *Regulament* acest accident se clasifică la art.7, alin.(1), lit.e, respectiv „*incendii la vehiculele feroviare din compunerea trenurilor în circulație*”.

3.a.2. Victime, daune materiale și alte consecințe

Pierderi de vieți omenești și răniți

Nu au fost înregistrate pierderi de vieți omenești și răniți.

Încărcătură, bagaje și alte bunuri

Nu au fost înregistrate pierderi sau pagube la încărcătură.

Pagube materiale:

- **material rulant**

Locomotiva a ars în proporție de 90%, fiind distrus aparatul din ambele posturi de conducere și parțial, instalația electrică din sala mașinilor.

- **Infrastructură**

Nu au fost înregistrate daune la linie, la instalațiile de siguranță și de conducere operativă a circulației trenurilor și nici la instalațiile fixe de tracțiune electrică.

- **Mediu**

Mediul înconjurător nu a fost afectat în urma acestui accident.

Valoarea estimativă totală a daunelor materiale conform documentelor puse la dispoziție de către OTF până la data finalizării proiectului de raport a fost de 2 000 000 lei fără TVA.

În conformitate cu prevederile art.7, alin. (2) din *Regulament*, valoarea estimativă a pagubelor are rol doar la clasificarea accidentului feroviar. AGIFER nu poate fi atrasă în nicio acțiune legată de recuperarea prejudiciului, nici pentru această valoare nici pentru orice diferențe ulterioare.

Alte consecințe

La ora 05:50, linia de contact a fost scoasă de sub tensiune, iar după legarea la pământ a acesteia la ora 07:15 s-a început intervenția pompierilor.

Pentru stingerea incendiului au intervenit pompierii militari din cadrul Inspectoratului pentru situații de urgență ”Vasile Goldiș” - Detașamentul de Pompieri Arad, acesta fiind lichidat la ora 09:50.

Locomotiva **EA 251** a fost retrasă în Hm Șag la ora 10:18.

3.a.3. Funcțiile și entitățile implicate

Entități implicate în producerea accidentului

CNCF este managerul de infrastructură feroviară publică din România care administrează și întreține infrastructura feroviară publică. CNCF are implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare.

CNCF este organizată pe trei nivele și anume: nivel central al companiei, nivel regional și subunități de bază. Accidentul s-a produs pe raza de activitate a SRCF Timișoara. Părțile (subunitățile de bază) relevante pentru această investigație aparținând CNCF sunt:

- Stația CFR Aradu Nou, stația care are în subordine Hm Șag și Hm Vinga;
- RC Arad care a fost responsabil de circulația DP pentru restabilirea circulației, respectiv efectuarea lucrărilor pregătitoare în vederea începerii acțiunii de stingere a incendiului.

SNTFC este operatorul feroviar național de călători, fiind atât deținătorul locomotivei cât și entitatea responsabilă cu întreținerea acesteia. SNTFC are implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare.

Părțile (subunitățile de bază) relevante pentru această investigație aparținând SNTFC sunt:

- Depoul de Locomotive Timișoara de care aparține mecanicul de locomotivă care a condus și deservit locomotiva de remorcare ale trenului

SCRL Brașov a asigurat mentenanța locomotivei, fiind entitatea responsabilă cu efectuarea întreținerii acesteia.

Părțile (subunitățile de bază) relevante pentru această investigație aparținând SCRL Brașov sunt:

- Secția de Reparații Locomotive Timișoara care a asigurat mentenanța locomotivei.

SC „Electrificare CFR” SA era la data producerii accidentului, operator economic (societate), filială a CNCF, care avea ca activitate principală, montarea, întreținerea și repararea instalațiilor de electrificare (instalațiile fixe de tracțiune electrică) ale CNCF. Părțile (subunitățile de bază) relevante pentru această investigație aparținând SC „Electrificare CFR” SA sunt:

- CE Timișoara care a asigurat alimentarea cu energie electrică a instalațiilor fixe de tracțiune electrică și care a pus la dispoziție DP pentru efectuarea lucrărilor pregătitoare în vederea începerii acțiunii de stingere a incendiului și restabilirea circulației.

Funcțiile personalului implicat în producerea accidentului

Funcțiile personalului implicat în producerea accidentului aparținând CNCF sunt:

- IDM de serviciu în Hm Vinga;
- Operatorul de circulație de la RC Arad.

Funcțiile personalului implicat în producerea accidentului aparținând SNTFC Călători sunt:

- Mecanicul de locomotivă care a condus și deservit locomotiva de remorcare a trenului și șeful de tren care a deservit trenul de călători .

3.a.4. Compunerea și echipamentele trenului

Trenul de călători nr.2602 a fost format din 2 vagoane cu următoarea compunere: 8 osii, 98 tone brute, masă frânată automat necesară după livret 83 t - de fapt 142 t, masă frânată de mână după livret 9 t - de fapt 46 t, cu o lungime de 75 m.

Locomotiva **EA 251** este o locomotivă electrică modernizată de 5100 kW, fiind condusă și deservită în sistem simplificat, cu mecanic de locomotivă autorizat în acest sens.

Locomotiva **EA 251** îndeplinea condițiile pentru deservirea în sistem simplificat, având funcționale instalația de siguranță și vigilență DSV, instalația INDUSI (din declarațiile mecanicului de locomotivă) și instalația de radiotelefon. Locomotiva era dotată cu instalație de înregistrare a vitezei tip IVMS. Din cauza degradării instalației urmare a incendiului, nu a putut fi realizată interpretarea înregistrărilor acesteia referitoare la viteza de circulație a acesteia.

Date constatate la locomotiva EA 251

Locomotiva implicată în accident **EA 251**, este o locomotivă electrică de 5100 kW, care la data producerii accidentului era înscrisă în Anexa nr.II a Certificatului de Siguranță partea B a OTF SNTFC cu următoarele caracteristici în legătură cu producerea accidentului:

➤ tensiunea nominală în linia de contact	25,0 KV;
➤ tensiunea maximă în linia de contact	27,5 kV;
➤ tensiunea minimă în linia de contact	19,5 kV;
➤ tensiunea minimă de scurtă durată	17,9 kV;
➤ puterea nominală a locomotivei	5100 kW;
➤ viteza maximă	140 km/h.

Constatări efectuate la locul producerii accidentului

Locomotiva a fost condusă de la postul de conducere nr.II și, la sosirea la fața locului a comisiei de investigare, avea aparatura din ambele posturi de conducere deteriorată, pompierii intervenind pentru stingerea focului în sala mașinilor.

Nu s-au putut face constatări referitor la intrarea în acțiune a vreunei protecții, blocurile de aparate S7 și S8 fiind distruse în totalitate.

Constatări efectuate în unitatea specializată

Pe acoperișul locomotivei s-au constatat urme de afectare termică, fără ca acestea să constituie sursa de inițiere a incendiului. Disjunctorul de tip DBTF era în poziția deschis și blocat – *foto nr.1*. Periile pantografelor nu prezentau fisuri sau rupturi, având urme normale de lucru.

Cablurile de înseriere a bateriilor de acumulatori nu prezentau urme de arc electric, nu prezentau urme de afectare termică.



Foto nr.1 – disjunctorul locomotivei tip DBTF

Bandajele roților nu prezentau deplasări de la semne față de discurile roților, vopseaua nu a fost afectată de o supratemperatură. Pe suprafețele de rulare ale osiilor montate nu au fost constatate urme de locuri plane.

Saboții de frână ai locomotivei prezentau urme de lucru (culoare și suprafață de contact cu bandajul) normale, cu uzuri și cote diferite.

Pe MT nr.1, nr.2 și nr.3 și pe elementele timoneriei de frână din zona acestora, s-au constatat depuneri de produse petroliere amestecate cu praf.

În sala mașinilor au fost efectuate următoarele constatări:

- cutia locomotivei era afectată termic în proporție de 70%;
- posturile de conducere afectate termic în totalitate.
- cablajul electric de forță era afectat termic în jgheaburi, în dreptul blocurilor de aparate S1 și S6 (dinspre posturile de conducere), transformatorul principal avea cuva cu urme de afectare termică, fără a fi deformat;
- transformatoarele de măsură și izolația cablajului de forță erau afectate termic;
- camera de înaltă tensiune avea cablurile și componentele afectate termic;
- rezistența T 4.1 din camera de înaltă tensiune era desprinsă și căzută pe izolatori;
- camerele de stingere ale contactoarelor K1=K4 nu prezentau urme de explozie, ci doar de afectare termică;
- în camera de înaltă tensiune nu a fost identificată nicio urmă de arc electric;
- vana de siguranță a transformatorului principal avea sârma de sigilare intactă, fără plumb (topit ca urmare a producerii incendiului), aceasta fiind în poziția „deschis”;
- manșoanele flexibile din cauciuc din circuitul de răcire al uleiului de transformator erau arse;

- compresorul de aer de tip elicoidal și motorul de antrenare al acestuia, prezentau urme de afectare termică (vopsea arsă total și aspect roșiatic) – *foto nr.2*;
- motorul de antrenare a ventilatorului răcitorului de aer a compresorului era afectat termic, cablajul de alimentare fiind deteriorat datorită efectului termic – *foto nr.3*;
- separatorul de aer - ulei al compresorului era afectat termic, fără urme de defectare care ar putea provoca apariția incendiului – *foto nr.4*;
- filtrul de aer al compresorului elicoidal era afectat termic în proporție de 95% - *foto nr.5*
- grupele de ventilație de la S1, S4 și S6 aveau mantalele arse și cablurile de alimentare aveau izolația arsă;



Foto nr.2 - motorul compresorului elicoidal



Foto nr.3 – electromotorul răcitorului de ulei



Foto nr.4 - separator aer - ulei

- panoul de comandă și protecție al compresorului (combistat), afectat termic în totalitate, fără urme de arc electric ale aparatelor electrice din ansamblul panoului;
- răcitorul de ulei al compresorului era afectat termic;



Foto nr. 5 și 6 - filtru de aer al compresorului afectat termic
în comparație cu un filtru neafectat

- blocurile de aparate S7 și S8 erau arse în totalitate, fără urme de arc electric pe aparatele electrice, contactorul de 1500 V, transformatorul stației de încărcare a bateriilor și contactorul trifazat al compresorului erau afectate termic.

După ridicarea pe vinciuri s-au verificat și constatat următoarele:

- ramele boghiurilor erau fără urme de afectare termică, fără indicii de apariție a incendiului datorită depunerilor de ulei și praf - foto nr.7 - 9;

- motoarele de tracțiune de la boghiul I erau neafectate termic, prezentau urme de material topit pe porțiunea superioară a carcasei provenit din cutia locomotivei (aluminiu), urme de praf și de substanțe fluide utilizate la stingerea incendiului, precum și bucăți de conductori afectați termic și secționați datorită arcului electric, căzuți de asemenea de sub locomotivă – *foto nr.10*
- motoarele de tracțiune de la boghiul II erau neafectate termic, prezentau urme de substanțe fluide utilizate la stingerea incendiului;



Foto nr.7 - boghiul nr. I , se observă materialul topit căzut din cutia locomotivei, motoarele de tracțiune fiind neafectate termic



Foto nr. 8 - boghiul nr. II, motoarele de tracțiune fiind neafectate termic



Foto nr. 9 - boghiul II, motoarele de tracțiune neafectate termic



Foto nr. 10 - rama superioară a boghiului I

La verificările efectuate sub cutia locomotivei, s-au constatat următoarele:

- zona de sub cutia locomotivei, ce a fost afectată termic, se află în partea inferioară a blocului S7;
- conductorii electrici ce se află în tubul flexibil metalic tip „copex”, fixați pe cutia locomotivei, erau afectați termic;

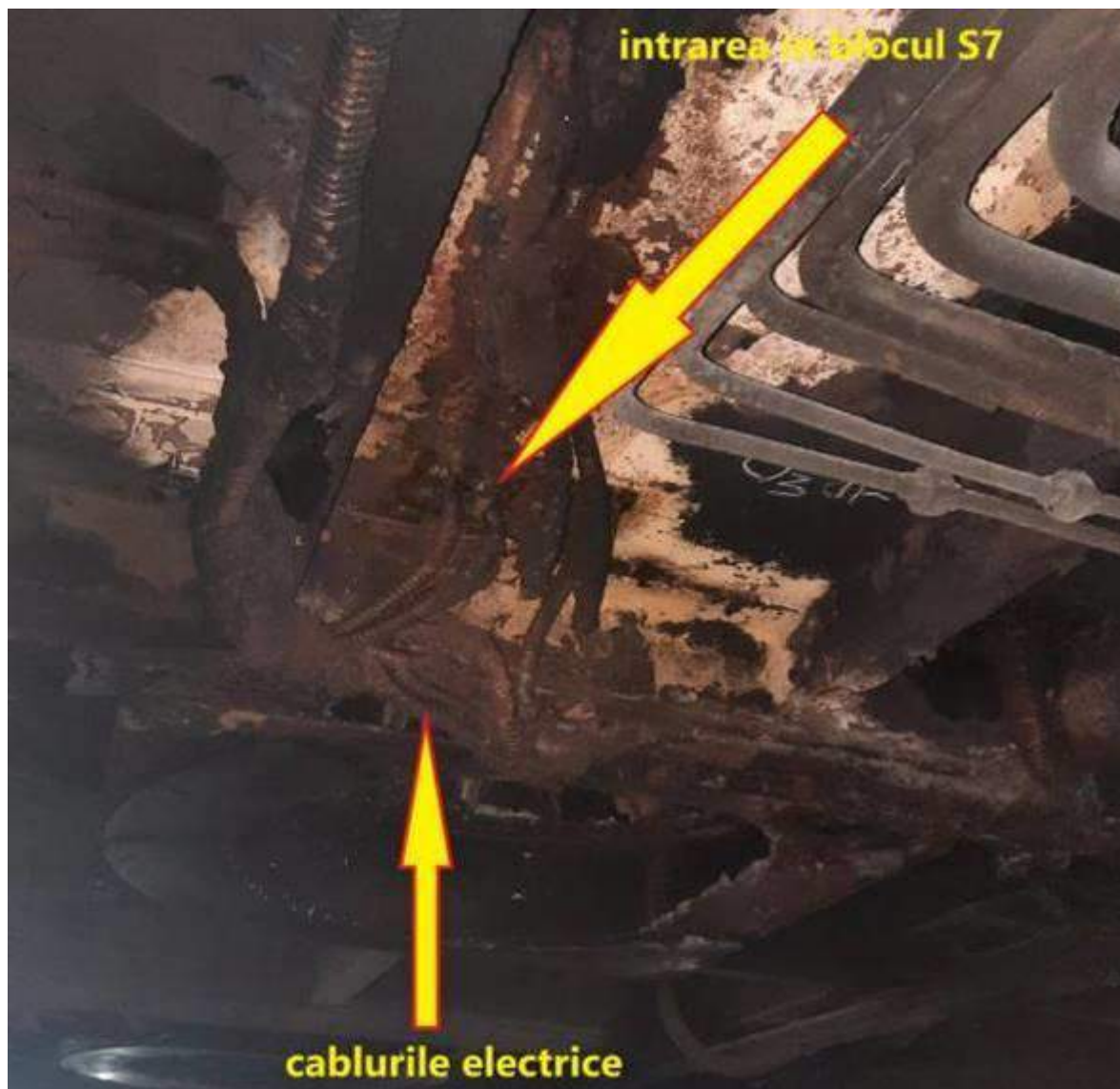


Foto nr.11 - zona afectată termic de sub cutia locomotivei

- în zona de traversare a cablurilor electrice de sub cutia locomotivei în blocul S7, s-a constatat urme clare de afectare termică, precum și urme ale arcului electric – *foto nr.11*.



Foto 12 și 13 - locul de traversare a cablurilor electrice, la locomotiva EA 251, în comparație cu o locomotivă din exploatare

După demontarea și inspectarea cablurilor electrice afectate termic s-au constatat:

- tot cablajul era protejat de tub flexibil metalic, fixat cu ajutorul unor bride de cutia locomotivei;
- tot cablajul era afectat termic cu izolația carbonizată;
- cablul de alimentare de „-”, de curent continuu, de la nișa BA, era afectat termic cu izolația carbonizată;
- din cablul de alimentare de „+”, de curent continuu, de la nișa BA, lipseau pe anumite porțiuni, bucăți din traseul său, o bucată fiind găsită pe rama boghiului I;
- bucata găsită fixată pe cutia locomotivei era afectată termic cu izolația carbonizată și urme clare ale arcului electric – *foto nr.15 și foto nr.16*;
- o bucată din cablul de alimentare cu, tensiune continua faza „+” care asigură alimentarea blocului S7 cu curent continuu, de la bateriile de acumulatori, lipsea, observându-se urme clare ale arcului electric pe cablul rămas fixat pe cutia locomotivei; - *foto nr.14* .

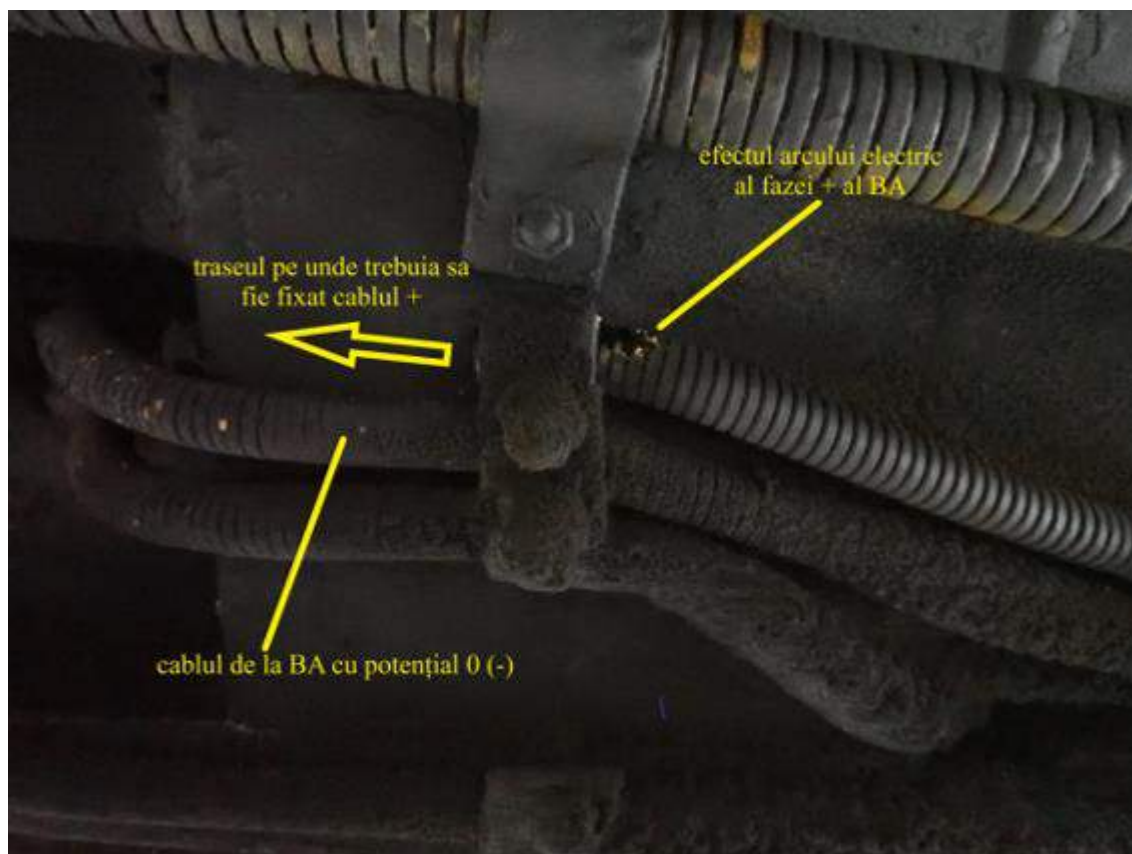


Foto nr.14 - locul secționării cablului electric cu potențial „+”



Foto nr.15 - Bucată de cablu cu tubul flexibil de protecție, căzută pe rama boghiului I, provine din zona de traversare la blocul S7



Foto nr.16 - Bucata de cablu căzută pe boghiul I cu efectele arcului electric

După demontarea cablurilor s-a verificat zona de traversare a cablurilor de sub locomotivă în blocul S7 și s-au constatat următoarele:

- toată zona prezenta urme de afectare termică;
- în canalul de trecere a conductorului de „+”, văzut de sub locomotivă, erau bucăți de conductor electric care prezintă urme de arc electric – *foto nr.17*;
- în canalul de trecere a conductorului de „+”, văzut din locomotivă, respectiv din blocul S7, se văd urme clare de conductor electric sudat de tubul metalic care face traversarea - *foto nr.18*.

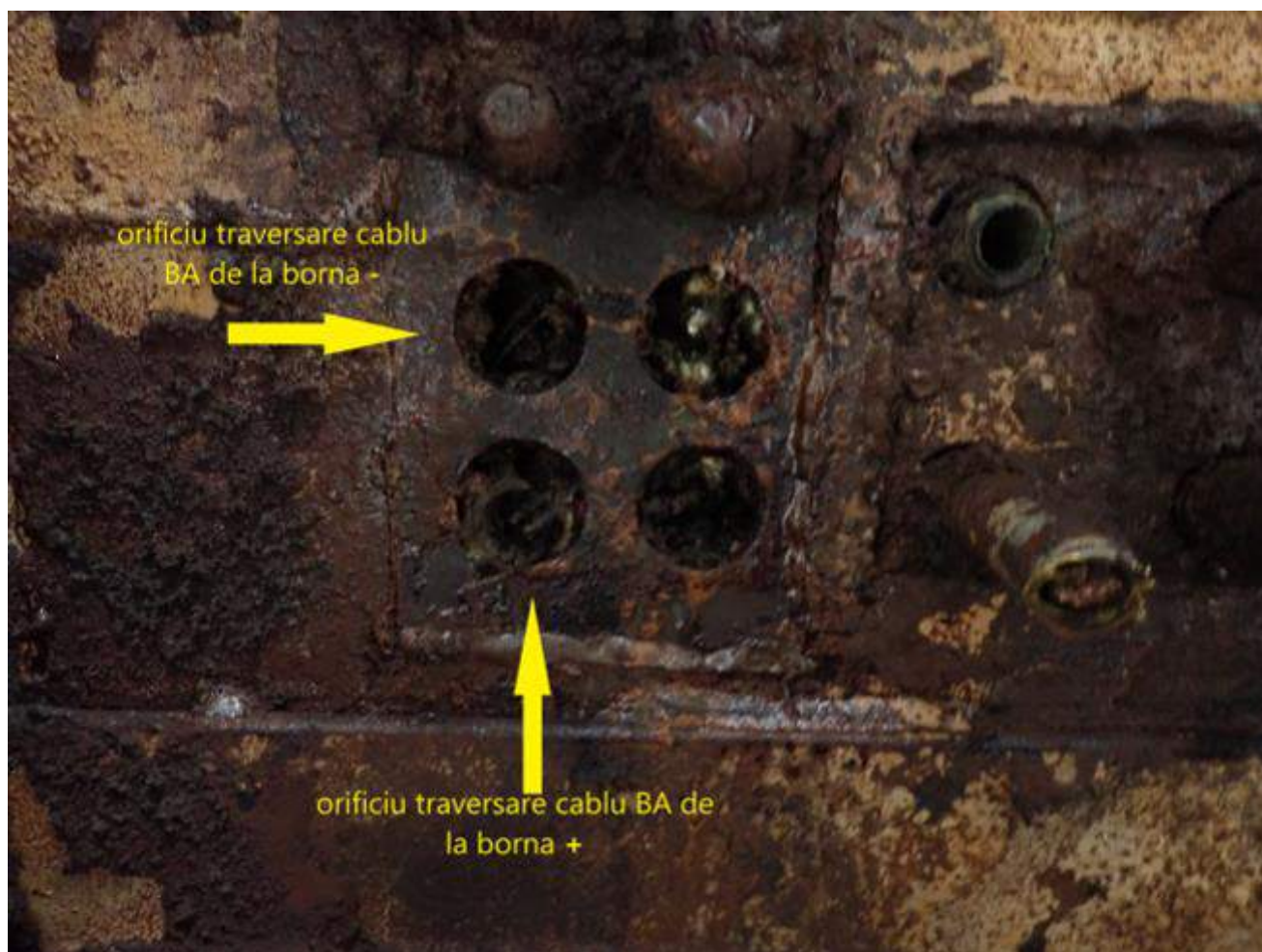


Foto nr.17 - vedere de jos (sub locomotivă) a zonei de traversare a cablurilor da la BA, prin cutia locomotivei până la blocul S7



Foto nr.18 - vedere de sus (din blocul S7) a zonei de traversare a cablurilor da la BA, prin cutia locomotivei până sub cutia locomotivei

Constatări efectuate la alte locomotive similare

În timpul procesului de investigare a accidentului în care a fost implicată locomotiva **EA 251**, la o altă locomotivă similar construită, aparținând SRCF Timișoara, aflată în remorcarea unui tren de călători, a apărut un defect soldat cu degajări de fum, în blocul aparatelor S7. Mecanicul de locomotivă a reușit cu ajutorul stingătoarelor să evite apariția unui incendiu, locomotiva a fost declarată defectă și adusă la depoul de locomotive Timișoara, în vederea efectuării constatărilor tehnice și a remedierilor.

La verificările efectuate s-au constatat următoarele:

- cablul de alimentare de la BA, cu curent continuu, faza „+”, a fost secționat datorită arcului electric, în zona de traversare de sub locomotivă la blocul S7 – *foto nr.19*;
- izolația cablului era carbonizată – *foto nr.20*;



Foto nr. 19



Foto nr.20

La solicitarea comisiei de investigare a fost inspectată o a treia locomotivă similară la care s-au constatat următoarele:

- cablul de alimentare de la BA, cu curent continuu, faza „+”, la intrarea în blocul S7, de sub cutia locomotivei, prezenta un grad mare de libertate. În cazul aparițiilor vibrațiilor, izolația cablului interacționează cu tubul metalic prevăzut pentru traversarea cablului;
- izolația cablului de alimentare prezenta urme de deteriorare datorită interacțiunii cablului cu tubul metalic prevăzut pentru traversare – *foto nr.21*.



Foto nr.21 - cablul de alimentare cu curent continuu, de la BA la blocul S7 , în zona traversării de sub locomotivă.

Date înregistrate de instalația tip IVMS a locomotivei EA 251

Instalația IVMS a fost distrusă în timpul incendiului și prin urmare nu există date înregistrate.

Date constatate la vagoane

La vagoanele din compunerea trenului nu au fost constatate nereguli care să fi condus la îngreunarea rulării.

3.a.5. Infrastructura feroviară

Linii

Linia curentă dintre Hm Șag și Hm Vinga este linie simplă, electrificată. În zona producerii accidentului feroviar, unde a fost oprită locomotiva titulară **EA 251**, la km 36+400, profilul în lung al traseului căii are declivitatea $i=4,97\text{ ‰}$ (pantă în sensul de mers al trenului).

Suprastructura căii ferate pe zona producerii accidentului este alcătuită din șină tip 60, cale fără joante, traverse de beton tip T17, prindere tip K.

Viteza maximă de circulație a trenurilor este de 100 km/h pentru trenurile de călători și 70 km/h pentru trenurile de marfă.

Instalații de semnalizare

Circulația feroviară între stația CFR Arad și stația CFR Timișoara se efectuează în baza blocului de linie automat (BLA) banalizat.

3.b. Descrierea faptică a evenimentelor

3.b.1 Lanțul evenimentelor care au dus la producerea accidentului

Evenimente anterioare producerii accidentului

În data de **23.08.2021**, trenul de călători nr.2602 a fost expedit din stația CFR Arad, la ora 04:39, urmând să circule până la stația CFR Timișoara, conform Livretului cu mersul trenurilor Regio pe SRCF Timișoara valabil în perioada 13.12.2020 ÷ 12.12.2021. Trenul urma să fie remorcat cu locomotiva **EA 251**, care a fost luată în primire în Depoul Arad, fără constatări negative referitoare la starea tehnică a acesteia. Locomotiva a avut instalațiile INDUSI și DSV în funcție și sigilate.

În stația CFR Arad, înainte de îndrumare, la tren s-a efectuat revizia tehnică la compunere și proba de frână completă, fapt confirmat prin semnătura RTV.

Până la Hm Șag (17,2 Km), trenul a circulat în bune condiții de siguranța circulației.

Evenimente în timpul producerii accidentului

Trenul a plecat din Hm Șag la ora 04:58, și după parcurgerea a circa 2 km, pe monitorul din postul de conducere a apărut informația care semnaliza un incendiu și s-a produs deconectarea disjuncteurului.

Mecanicul de locomotivă a luat măsuri de oprirea a trenului prin efectuarea unei frânări rapide.

Urmare verificărilor efectuate după oprirea trenului, prin deschiderea ușii de acces în sala mașinilor, a constatat fum dens în zona blocului S7 și a compresorului principal.

3.b.2. Lanțul evenimentelor de la producerea accidentului până la sfârșitul acțiunilor serviciilor de salvare

Evenimente după producerea accidentului

După constatarea degajării de fum, mecanicul a coborât pantograful activ și a avizat șeful de tren pentru luarea măsurilor de asigurare a menținerii pe loc a vagoanelor din compunere. Ajutați de profilul în pantă a liniei cu declivitatea $i=4,97\%$, pentru evitarea extinderii incendiului la vagoane, cei doi au reușit dezlegarea și decuplarea locomotivei de la tren, apoi au încercat lichidarea incendiului care se manifesta în zona blocului S7 cu stingătoarele din dotarea locomotivei și a celor două vagoane.

Deoarece incendiul nu a putut fi lichidat, șeful de tren a avizat incendiul la numărul unic de urgență 112 și a solicitat intervenția pompierilor.

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 *Regulament*, în urma căruia la fața locului s-au prezentat reprezentanți ai CNCF - administratorul infrastructurii feroviare publice, ai SNTFC, SC „Electrificare CFR” SA și AGIFER.

Până la sosirea reprezentanților nominalizați mai sus, s-au desfășurat următoarele acțiuni:

În data de **23.08.2021**, la ora **05:46**, operatorul de circulație de la RC Arad a avizat verbal DEF Timișoara de serviciu, despre producerea unui incendiu la locomotiva **EA 251**.

La ora **05:46** DEF Timișoara, a comunicat operatorului RC 3 Arad, scoaterea liniei LC de sub tensiune pe distanța Orțișoara cap Y - Zona neutră Valea Viilor (*figura nr.1*).

La ora **06:20**, DP nr.043-609 împreună cu echipa de intervenție a ieșit din Districtul Timișoara și a sosit la Hm Vinga la ora **07:21**.

La ora **06:25**, DP nr.078-5 împreună cu echipa de intervenție a ieșit din Districtul Arad și a sosit la Hm Șag la ora **07:00**.

La ora **07:01** echipa LC Arad a fost admisă la lucrare și a legat la pământ linia de contact, transmis asigurarea din punct de vedere electric pompierilor pentru începerea intervenției

Declanșarea planului de urgență al serviciilor publice de intervenție

Pentru înlăturarea consecințelor accidentului, la fața locului s-au prezentat reprezentanți ai Secției Regionale de Poliție Transporturi Timișoara și ISU „Vasile Goldiș” al județului Arad.

Acțiunile reprezentanților ISU au fost următoarele:

În data de **23.08.2021** la ora **05:10**, incendiul a fost anunțat la dispeceratul 112 al ISU Arad. La ora **05:12**, apelul a fost direcționat către Detașamentul de Pompieri Arad.

La ora **05:23**, echipajul subunității a început deplasarea spre locul incendiului.

La ora **05:55**, echipajul a sosit la fața locului și s-a procedat la executarea recunoașterii inițiale și la amplasarea dispozitivului preliminar de intervenție, așteptându-se sosirea unei DP pentru întreruperea alimentării cu energie electrică și legarea la pământ a LC, pentru a se putea interveni cu agentul stingător apă.

În momentul sosirii primului echipaj de Pompieri, întreaga locomotivă ardea cu flacără deschisă.

La ora **10:45**, forțele de intervenție s-au retras din dispozitiv.

4. ANALIZA ACCIDENTULUI

4.a. Roluri și sarcini

4.a.1. Întreprinderea feroviară

SNTFC este operatorul național de transport feroviar de călători și efectuează operațiuni de transport în interes public.

În conformitate cu RNV, pentru locomotiva implicată în accident, SNTFC este atât deținătorul cât și entitatea responsabilă cu întreținerea, efectuând funcția operațională „gestionarea întreținerii parcului” în regim propriu (v. cap.4.d).

În conformitate cu Anexa I a Certificatului de Siguranță Partea B, deținut la data producerii accidentului, OTF este autorizat să efectueze servicii de transport pe secția de circulație unde s-a produs accidentul. În Anexa II a aceleiași Certificat, se regăsește înscrisă locomotiva **EA 251**.

Referitor la mentenanța locomotivei

Pentru efectuarea lucrărilor de revizii tehnice planificate, întreținere pe procesul tehnologic și reparații accidentale pentru locomotivele pe care le deține, SNTFC a încheiat în anul 2011, un contract cu SCRL, care a fost prelungit în fiecare an prin acte adiționale.

Locomotiva a fost construită în anul 1976.

Ultima *revizie panificată* anterior producerii accidentului a fost de tip RT și a fost efectuată în data de 28.06.2021 la SCRL - Secția Reparații Timișoara. Ultima revizie intermediară tip PTH3 a fost efectuată în data de 22.08.2021 la Depoul Timișoara. În data producerii accidentului, locomotiva se afla în intervalul dintre două revizii planificate, admis de NF 67 (60 zile), fiind programată pentru efectuarea unei revizii planificate de tip R2 în data de 23.08.2021. Locomotiva urma să intre în Depoul Timișoara pentru efectuarea reviziei, după sosirea trenului nr.2602 în stația CFR Timișoara.

La locomotiva **EA 251**, în data de 16.08.2020 s-a făcut o reparație accidentală la SCRL - Secția Reparații Timișoara, prin înlocuirea compresorului principal al locomotivei.

Zona producerii arcului electric care a inițiat incendiul (traversarea podelei locomotivei de către cablul de alimentare cu curent continuu), nu este vizibilă decât în condițiile verificării stării izolației conductorului. Conform ST 31, cu ocazia reviziilor tehnice planificate RT, R1, R2, în ceea ce privește BA, nomenclatorul de lucrări nu prevede efectuarea de verificări ale stării izolației conductorului implicat în producerea accidentului.

În comenzile de lucru unificate, pentru lucrările efectuate „Partea electrică (rezistențe izolație, valori chimice, continuitate)” nu se prevede măsurarea rezistenței de izolație a conductorilor de legătură electrică, de la BA la blocul S7.

Ultima *reparație planificată* efectuată a fost de tip RR și a fost finalizată în data de **21.10.2010** (cu ridicarea cutiei locomotivei de pe boghiuri). De la această dată și până la momentul producerii accidentului feroviar, locomotiva a parcurs un număr de circa 1.484.971 km.

Conform NF 67, locomotiva trebuia să mai efectueze o reparație planificată cel mai târziu în anul 2016. Având în vedere că la locomotivă nu s-a efectuat o astfel de reparație, conform aceluiași normativ, aceasta trebuia retrasă din serviciu începând cu luna noiembrie a anului 2016, deoarece, conform aceluiași normativ, avea norma de timp pentru efectuarea unei reparații planificate, depășită.

Conform normativului menționat, lucrările efectuate în cadrul reviziilor și reparațiilor planificate trebuie să asigure vehiculelor feroviare potențialul tehnic necesar desfășurării transporturilor feroviare în condiții de siguranță, confort și securitate a circulației între două revizii sau reparații planificate consecutive.

Conform ST 26, în ceea ce privește cablajul locomotivei, lucrări de aspectarea izolației pentru depistarea cablurilor defecte, înlocuirea cablajului deteriorat, măsurarea rezistenței de izolație și fixarea mecanică a cablurilor, se efectuează cu ocazia reparațiilor planificate de tip RR sau RG.

Având în vedere faptul că la locomotivă nu s-a efectuat o astfel de reparație planificată din anul 2010, prin lipsa lucrărilor menționate, s-a crescut probabilitatea ca tubul de protecție al cablului cu potențial „+” să se deterioreze și să se producă punerea la masă și implicit aprinderea izolației conductorului. (v. cap.4.b).

Retragerea din serviciu și îndrumarea pentru efectuarea unei reparații planificate, era obligația deținătorului locomotivei, respectiv a managementului SNTFC, așa cum derivă și din Certificatul de entitate responsabilă cu întreținerea deținut (v. cap.4.d).

De asemenea, managementul SNTFC trebuia să se asigure că locomotiva implicată în accident, nu va fi utilizată în remorcarea trenurilor de călători, după depășirea normei de timp pentru efectuarea unei reparații planificate.

Menționăm faptul că NF 67 este un cod de practică, care, așa cum este definit și în Regulamentul nr.402/2013, dacă este aplicat în md corect, poate fi folosit pentru a controla un anumit pericol. În cazul investigat, pericolul, respectiv situația care ar fi putut duce la producerea unui accident (conform Regulament nr.402/2013), a fost reprezentat de neînlocuirea cablajului deteriorat, fapt ce putea fi efectuat, așa cum s-a arătat mai sus, doar cu ocazia efectuării unei reparații planificate.

Aspectul referitor la neefectuarea reparațiilor planificate la termenele prevăzute, care a avut consecință și în starea de curățenie a locomotivei, a mai fost analizat și menționat de către AGIFER urmare investigațiilor întreprinse, în rapoartele de investigare întocmite. Acestea pot fi consultate pe adresa www.agifer.ro în secțiunea rezervată rapoartelor de investigare (ex. accidentul produs în data de 18.11.2018 în circulația trenului de călători nr.4511 aparținând SNTFC).

Luând în considerare aspectele prezentate mai sus, precum și faptul că nu a fost identificat riscul de producere a unui incendiu din cauza cablului de „+” de la BA sau din cauza neefectuării reparațiilor planificate (v.cap.4.d) comisia de investigare consideră că SNTFC în calitate de Entitate Responsabilă cu Întreținerea, a fost implicată în mod critic, din punct de vedere al siguranței, prin rolul său în gestionarea lucrărilor de întreținere a locomotivei și de identificare, analizare și estimare a tuturor riscurilor asociate operațiunilor feroviare.

Menționăm faptul că SNTFC, în conformitate cu prevederile Regulamentului UE nr.762/2018, Anexa I, pct.5.2.2, lit.c, în ceea ce privește gestionarea activelor, trebuia să detecteze „de îndată ce este posibil în mod rezonabil, cazurile de neconformitate cu cerințele de funcționare înaintea sau în cursul exploatării activului, aplicând inclusiv restricții de utilizare, dacă este cazul, pentru a se asigura că activul este menținut în starea de funcționare în condiții de siguranță”.

În opinia comisiei de investigare, cele prezentate mai sus au fost de natură să favorizeze apariția condițiilor care au reprezentat **factorul cauzal** enunțat (v. cap.4.b.1). Prin urmare, fiind de natură managerială în legătură cu aplicarea SMS, care ar putea afecta accidente sau incidente similare și conexe în viitor, utilizarea locomotivei implicate în producerea accidentului pentru remorcarea trenurilor de călători, după depășirea normei de timp pentru efectuarea unei reparații planificate, reparație care trebuia să asigure potențialul tehnic necesar desfășurării transporturilor feroviare în condiții de siguranță, confort și securitate a circulației, reprezintă un **factor sistemic**, datorat entității responsabile cu întreținerea.

Conform procedurilor operaționale deținute, retragerea din serviciu a locomotivei, respectiv neutilizarea acesteia în remorcarea trenurilor după depășirea normei de timp pentru efectuarea reparațiilor planificate, trebuia dispusă de SNTFC. Identificarea și evaluarea riscurilor asociate operațiunilor feroviare (v. cap.4.d.1) a fost efectuată de către comisii de evaluare riscuri formate din specialiști proprii.

4.a.2. Administratorul de infrastructură

În conformitate cu prevederile HG nr.581/1998 privind înființarea CNCF, în calitate de administrator al infrastructurii feroviare publice, aceasta are printre sarcinile principale asigurarea stării de funcționare a liniilor, instalațiilor și a celorlalte elemente ale infrastructurii feroviare la parametrii stabiliți.

La momentul producerii accidentului feroviar CNCF 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 privind siguranța feroviară și a Ordinului ministrului transporturilor nr.101/2008 privind acordarea autorizației de siguranță administratorului/gestionarilor de infrastructură feroviară din România.

Întrucât, în urma constatărilor efectuate nu au fost identificate neconformități legate de starea tehnică a infrastructurii feroviare, comisia de investigare consideră că CNCF nu a fost implicată într-un mod critic din punct de vedere al siguranței în producerea acestui accident.

4.b.1 Materialul rulant

În urma verificărilor efectuate atât la locomotiva implicată cât și la alte locomotive similare, comisia de investigare a constatat că, în circulația trenului nr.2602, la plecare din Hm Șag, cablul de

alimentare cu curent continuu, faza de „+”, de la BA spre blocul S7, a atins podeaua locomotivei în zona de traversare a acesteia producând un arc electric. Acest fapt a fost posibil ca urmare a deteriorării izolației cablului (tub copex) din zona respectivă, cauzată de vibrațiile mari din timpul circulației, favorizate la rândul lor de fixarea necorespunzătoare a cablului în podea.

În opinia comisiei de investigare, arcul electric produs ca urmare a deteriorării (în zona de intrare în cutia locomotivei), a izolației cablului cu potențial electric pozitiv („ + ”), de alimentare a locomotivei cu curent continuu, a reprezentat după toate probabilitățile, o condiție care, dacă ar fi fost eliminată, ar fi putut împiedica declanșarea incendiului și, în consecință, reprezintă **factorul cauzal** al producerii accidentului.

Având în vedere acest aspect, comisia de investigare a verificat modul de urmărire în exploatare a acestui cablu, prin lucrările de mentenanță a locomotivei și verificările tehnice efectuate de personalul de locomotivă.

Constatările efectuate au condus la concluzia că factorul cauzal este datorat entității responsabile cu întreținerea, respectiv SNTFC (v. cap.4.a.1).

4.c. Factorii umani

4.c.1. Factori legați de locul de muncă

În cursul acțiunii de investigare nu s-au constatat aspecte negative în activitatea personalului de locomotivă și tren care să fi influențat producerea sau propagarea incendiului, acesta acționând chiar pentru limitarea extinderii degajării de fum inițiale.

Aspecte referitoare la procedurile deținute de SNTFC și responsabilitățile personalului ce derivă din acestea referitoare la retragerea locomotivei din serviciu pentru efectuarea reparațiilor planificate, au fost analizate pe larg în cadrul investigației efectuate urmare accidentului produs în data de 18.11.2018 în circulația trenului de călători nr.4511 aparținând SNTFC. Raportul de investigare poate fi consultat pe adresa www.agifer.ro în secțiunea rezervată rapoartelor de investigare.

Activitatea de identificare și evaluare a riscurilor asociate operațiunilor feroviare a fost efectuată de personal aparținând SNTFC, instruiți și acreditați în acest sens.

Nu au fost puse la dispoziție rapoarte de eveniment întocmite de către personalul de locomotivă, de la începutul anului 2021 și până la producerea accidentului, prin care să se sesizeze aspecte negative referitoare la funcționarea sau starea de curățenie necorespunzătoare a locomotivei.

4.d. Mecanisme de feedback și de control, inclusiv gestionarea riscurilor și managementul siguranței, precum și procese de monitorizare.

4.d.1. Întreprinderea feroviară

Cadrul de reglementare

Prin Directiva (UE) nr.2016/798, se solicită administratorilor/gestionarilor de infrastructură și întreprinderilor feroviare, să își stabilească SMS pentru a se asigura că sistemul feroviar poate atinge cel puțin OCS. Conform aceluiași document, OCS pot fi exprimate în criterii de acceptare a riscurilor.

În conformitate cu prevederile Directivei (UE) nr.2016/798 (art.9, alin.4), SMS asigură controlul tuturor riscurilor asociate cu activitatea administratorului de infrastructură sau a întreprinderii feroviare, inclusiv furnizarea de lucrări de întreținere.

În conformitate cu prevederile Regulamentului (UE) nr.1158/2010, criteriile de evaluare a conformității cu cerințele pentru obținerea certificatului de siguranță, în legătură cu accidentul investigat, se referă la:

- existența măsurilor de control al tuturor riscurilor asociate cu activitatea întreprinderii feroviare (*criteriul A*);
- controlul riscurilor legate de furnizarea de lucrări de întreținere și material (*criteriul B*);
- controlul riscurilor legate de utilizarea contractanților și controlul furnizorilor (*criteriul C*).

În legătură cu accidentul investigat, Regulamentul (UE) nr.762/2018 de stabilire a unor metode comune de siguranță privind cerințele sistemului de management al siguranței (abrogă Regulamentul UE nr.1158/2010 și Regulamentul UE nr.1169/2010), prevede că în cadrul SMS prin care se asigură controlul tuturor riscurilor asociate cu activitatea întreprinderii feroviare, trebuie:

- să se identifice riscurile grave pentru siguranță generate de operațiunile sale feroviare, indiferent dacă acestea sunt desfășurate de organizația însăși sau de contractanți, parteneri sau furnizori aflați sub controlul său (*Anexa I, pct.1.1, lit.b*);
- să se identifice și să se analizeze toate riscurile operaționale, organizaționale și tehnice care sunt relevante pentru caracterul și amploarea operațiunilor desfășurate de organizație (*Anexa I, pct.3.1.1.1, lit.a*);
- să se evalueze riscurile prin aplicarea unor metode adecvate de evaluare a riscurilor (*Anexa I, pct.3.1.1.1, lit.b*);
- să se elaboreze și să se pună în aplicare măsuri de siguranță, identificând responsabilitățile conexe (*Anexa I, pct.3.1.1.1, lit.c*);
- să se dezvolte un sistem de monitorizare a eficacității măsurilor de siguranță (*Anexa I, pct.3.1.1.1, lit.d*);
- să se detecteze, de îndată ce este posibil în mod rezonabil, cazurile de neconformitate cu cerințele de funcționare înaintea sau în cursul exploatării activului, aplicând inclusiv restricții de utilizare, dacă este cazul, pentru a se asigura că activul este menținut în starea de funcționare în condiții de siguranță (*Anexa I, pct.5.2.2, lit.c*);
- să se asigure identificarea necesităților în materie de întreținere pentru a menține un activ în starea de funcționare în condiții de siguranță, în funcție de utilizarea planificată și reală a activului respectiv și de caracteristicile sale de proiectare (*Anexa I, pct.5.2.4, lit.a*);
- să se asigure gestionarea scoaterii activului din funcțiune în scopul efectuării întreținerii, atunci când se identifică defecțiuni sau atunci când starea activului se degradează dincolo de limitele stării de funcționare în condiții de siguranță (*Anexa I, pct.5.2.4, lit.b*).

Referitor la identificarea riscurilor asociate operațiunilor feroviare

Întrucât, în cursul investigației s-a constatat faptul că starea tehnică a locomotivei **EA 251** a influențat producerea accidentului, comisia de investigare a verificat dacă sistemul de management al siguranței al SNTFC, dispune de proceduri pentru a garanta că identificarea riscurilor asociate siguranței feroviare, întreținerea locomotivelor și activitățile de instruire și de monitorizare a activității personalului de locomotivă sunt efectuate în conformitate cu cerințele relevante.

SNTFC a pus la dispoziție comisiei de investigare „Fișa de identificare pericole/evaluare riscuri de interfață între SNTFC „CFR Călători” SA și societățile reparatoare de material rulant care desfășoară activități de revizii/reparații planificate a vehiculelor feroviare”.

Din verificarea acestui document, în legătură cu modul de producere al accidentului, respectiv cu factorul sistemic identificat (v. cap.4.a.1) a reieșit faptul că a fost identificat pericolul „neefectuarea reviziilor planificate datorită neopririi vehiculului feroviar de către beneficiar”. Măsura de siguranță propusă a fost respectarea NF 67.

În opinia comisiei de investigare, acțiunea efectuată a fost incompletă, fiind greu de înțeles motivul pentru care în cazul pericolelor/riscurilor de interfață, a fost identificat pericolul de neefectuare a reviziilor planificate datorită neopririi vehiculului feroviar (echivalent cu retragerea din serviciu a acestuia), dar nu a fost identificat și pericolul asemănător pentru neefectuarea reparațiilor planificate utilizarea locomotivelor în aceste condiții. Precizăm faptul că pentru ambele pericole, măsura de siguranță este aceeași, respectiv respectarea NF 67.

Certificate de siguranță

La momentul producerii incidentului feroviar, SNTFC, în calitate de operator de transport feroviar, avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Directivei 2004/49/CE privind siguranța pe căile ferate comunitare, a Legii nr.55/2006 privind siguranța feroviară și a Ordinului ministrului transporturilor nr.535/2007 (cu modificările și completările ulterioare) privind acordarea certificatului de siguranță în vederea efectuării serviciilor de transport feroviar pe căile ferate din România aflându-se în posesia următoarelor documente:

- Certificatului de Siguranță – Partea A cu numărul de identificare RO1120190030, valabil de la data de 10.11.2019 până la data de 10.11.2021 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al operatorului de transport feroviar;
- Certificatului de Siguranță - Partea B cu numărul de identificare RO1220190113, valabil de la data de 10.11.2019 până la data de 10.11.2021 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, confirmă acceptarea dispozițiilor adoptate de întreprinderea feroviară pentru îndeplinirea cerințelor specifice necesare pentru funcționarea în siguranță pe rețeaua relevantă în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și cu legislația națională aplicabilă.

4.d.2. Administratorul de infrastructură

Autorizații de siguranță

La data producerii accidentului CNCF deținea următoarele Autorizații de Siguranță eliberate în conformitate cu prevederile legislației comunitare și naționale specifice:

- Autorizația de Siguranță – Partea A cu numărul de identificare ASA19002, valabilă până la 12.12.2029;
- Autorizației de Siguranță – Partea B cu numărul de identificare ASB19004, valabilă până la 12.12.2029.

5. CONCLUSIONS

5.a. Summary of analysis and conclusions on the accident causes

After the train no.2602 left the railway station Șag, there was a smoke release at the block S7 and at the spiral compressor.

The findings of the investigation commission established that it happened because of the cable for provision with direct current supply the block S7, positive one, had the isolation very damaged. So, in the area of the locomotive floor crossing, at the respective cable, there was a body contact (a shortcircuit between ”+” and the locomotive body, that is in connection with the frame).

Considering that the fuses of battery pack (BA) are put downstream (in the block S7), the cable for direct current supply of the block S7, positive potential, is not protected, so the body contact was interrupted than after the cable cut, because the appearance of the electric arc, it being a long one.

Following the appearance of the body contact, because of the high capacity of BA, the short-circuit current was of the order of tens, just exceeding the value of 100A, so the cable isolation ignited, the crossing area reached the incandescence and consequently there was a smoke release.

Considering the long operation of the locomotive and the improper fixing of the cable "+" of the direct current supply of the block S7 (work that should be performed during the planned repair), in the area of locomotive floor crossing (under the locomotive in the block S7), and the vibrations that appear constantly in the working of it, the cable isolation interacted with the metallic tube from the floor and so there was a deterioration of the isolation up to its complete damage.

Causal factor:

Appearance of the electric arc, in the area where the positive electric cable ("+"), providing the locomotive with direct current supply, crosses the floor, following the deterioration of its isolation.

Systemic factor:

Use of the locomotive, involved in the accident, in the hauling of passenger trains, after exceeding the norm of time, for the performance of a planned repair, repair that had to provide the technical potential necessary for a safety, comfortable and security transport.

5.b. Measures taken during the investigation

During the investigation, AGIFER together with the representatives of SNTFC found similar failures appeared at the cable "+" of BA also at other locomotives from the locomotive stock in operation of the railway undertaking.

SNTFC proceeded to the control of the whole locomotive stock and to the re-cabling with new conductors. For the electric protection of the connection cables from the niche BA at the block S7, there were assembled in its hole, some fuses (to see *photo no.22*)



Photo no.22 – fuse assembled inside the niche of batteries.

Also, the cables were put into a metallic flexible tube type copex, that has an electric isolation on its whole length. This flexible tube was then put into the metallic tube crossing the locomotive floor, avoiding in a such way the direct contact between the cable and the locomotive body (*photo no.23*)

So, assembling additional fuses close to the battery pack and fixing the electric cable from BA to the block S7, it is removed the body contact on the cable with potential ”+”, and in case of appearance body contact from any reason, the fuse shall interrupt the electric circuit.



Photo no.23 – cables put inside the block S7.

5.c. Additional remarks

Non applicable.

6. SAFETY RECOMMENDATIONS

Justification of the lack of safety recommendations

Considering that during the investigation, SNTFC took measures for the prevention, in the future, of similar accidents, the investigation commission does not consider necessary to issue safety recommendations.

REFERINȚE

Instrucțiuni pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201 aprobate prin Ordinul MTCT nr.2229/2006;

OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară;

Ordinul MTI nr.1359/2012 pentru modificarea și completarea Normativului feroviar „Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometri parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate”, aprobat prin Ordinul ministrului transporturilor și infrastructurii nr.315/2011;

Ordinul MTI nr.1684/2012 pentru conducerea și deservirea trenurilor directe de marfă în sistem simplificat;

Ordinul MT nr.815/2010 - 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 formează-califică, perfecționează și verifică profesional periodic la CENAFER;

Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară nr.002 (RET), aprobat prin Ordinul MLPTL nr.1186 din 29.08.2001;

Regulamentul de remorcare și frânare nr.006/2005, aprobat prin Ordinul MTCT nr.1815/2005;

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;

Regulamentul (UE) nr.1158/2010 privind o metodă de siguranță comună pentru evaluarea conformității cu cerințele pentru obținerea certificatelor de siguranță feroviară;

Regulamentul (UE) nr.402/2013 privind metoda comună de siguranță pentru evaluarea riscurilor.

*
* *

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