

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 grav produs în circulația trenului de călători Regio nr.3535 aparținând operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA. Accidentul s-a produs la data de 05.04.2020, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov, secția de circulație Brașov – Sighișoara (linie dublă electrificată), între haltele de mișcare Augustin și Racoș, prin declanșarea unui incendiu la vagonul nr.50532049202-6 și, ulterior, extinderea acestuia la vagonul nr.50531954009-0, vagoane din care era format trenul.

Prin acțiunea de investigare desfășurată, au fost strânse și analizate informațiile 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, 01.04.2021

Avizez favorabil
Director General
Mircea NICOLESCU

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 grav produs la data de 05.04.2020, în circulația trenului de călători Regio nr.3535 aparținând operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA, , pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov, secția de circulație Brașov – Sighișoara (linie dublă electrificată), între haltele de mișcare Augustin și Racoș, prin declanșarea unui incendiu la vagonul nr.50532049202-6 și, ulterior, extinderea acestuia la vagonul nr.50531954009-0, vagoane din care era format trenul.



RAPORT DE INVESTIGARE

privind accidentul feroviar grav produs la data de 05.04.2020,
pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov,
între haltele de mișcare Augustin și Racoș,
prin declanșarea unui incendiu la cele două vagoane din compunerea trenului de călători Regio
nr.3535, aparținând SNTFC „CFR Călători” SA.



*Raport final
01 aprilie 2021*

ADVERTISEMENT

Acest RAPORT DE INVESTIGARE prezintă date, analize, concluzii și recomandări privind siguranța feroviară, rezultate în urma activității de investigare desfășurată de comisia numită de Directorul General al Agenției de Investigare Feroviară Română – AGIFER, în scopul identificării circumstanțelor, stabilirii cauzelor și determinării factorilor ce au condus la producerea acestui accident feroviar.

Investigația a fost efectuată în conformitate cu prevederile *Regulamentului de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România*, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr.117/2010 și ale OUG nr.73/2019 *privind siguranța feroviară*.

În organizarea și luarea deciziilor, AGIFER este independentă față de orice structură juridică, autoritate de reglementare sau de siguranță feroviară, administrator de infrastructură de transport feroviar, precum și față de orice parte ale cărei interese ar intra în conflict cu sarcinile încredințate.

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

Investigația are ca obiectiv prevenirea producerii accidentelor și incidentelor feroviare, prin determinarea cauzelor și împrejurărilor care au dus la producerea acestui accident feroviar și, dacă este cazul, stabilirea de 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

A. PREAMBUL.....	8
A.1. Introducere	8
A.2. Procesul investigației	8
B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE.....	9
C. RAPORTUL DE INVESTIGARE	12
C.1. Descrierea accidentului.....	12
C.1.1. Corelarea momentului producerii evenimentelor	14
C.2. Circumstanțele accidentului.....	18
C.2.1. Părțile implicate.....	18
C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului	18
C.2.3. Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii accidentului	19
C.2.3.1. Linii	19
C.2.3.2. Instalații	19
C.2.3.3. Instalațiile fixe de tracțiune electrică feroviară	19
C.2.3.4. Locomotiva.....	21
C.2.3.5. Vagoane	22
C.2.4. Mijloace de comunicare	24
C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar.....	24
C.2.6. Declanșarea planului de urgență al serviciilor publice de intervenție.....	27
C.3. Urmările accidentului	27
C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți	27
C.3.2. Pagube materiale	28
C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar.....	28
C.3.4. Consecințele accidentului asupra mediului	28
C.4. Circumstanțe externe	28
C.5. Desfășurarea investigației	28
C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat.....	28
C.5.2. Sistemul de management al siguranței	32
C.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare	38
C.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice, a infrastructurii feroviare și a materialului rulant.....	39
C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie	39
C.5.4.2. Date constatate cu privire la instalațiile feroviare	40
C.5.4.3. Date constatate cu privire la instalațiile fixe de tracțiune electrică feroviară	40
C.5.4.4. Date constatate cu privire la funcționarea locomotivei și a instalațiilor tehnice ale acesteia.....	47
C.5.4.5. Date constatate cu privire la vagoane.....	50
C.5.4.6. Date constatate cu privire la circulația trenului	67
C.5.5. Date constatate cu privire la sistemul de operare.....	68
C.5.5.1 Date constatate cu privire la călătorii transportați	68
C.5.5.2 Date constatate cu privire la activitatea de intervenție în caz de deranjamente/accidente.....	69
C.5.6. Interfața om-mașină-organizație	70

C.6. Analiză și Concluzii	73
C.6.1. Analiză și concluzii privind modul de producere a accidentului.....	73
C.6.2. Concluzii privind activitățile desfășurate.....	74
C.6.3. Concluzii privind starea tehnică a instalațiilor fixe de tracțiune electrică feroviară	76
C.6.4. Concluzii privind starea tehnică a vehiculelor feroviare	77
C.6.5. Concluzii privind călătorii transportați	77
C.6.6. Concluzii privind sistemul de management al siguranței al operatorilor economici implicați în accidentul feroviar.....	77
C.7. Cauzele producerii accidentului	79
C.7.1. Cauza directă, factori care au contribuit	79
C.7.2. Cauze subiacente	79
C.7.3. Cauze primare	79
C.8. Observații suplimentare	79
D. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ	79

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
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>Instrucția nr.351, art.76</i>)
Cablu purtător	- conductor longitudinal care susține, direct sau indirect, firul de contact (<i>Instrucțiuni nr.353, art.4</i>)
CCTV	- televiziune cu circuit închis - (closed-circuit television- lb. eng.)
CNCF	- Compania Națională de Căi Ferate - CNCF „CFR” SA – managerul de infrastructură care administrează și întreține infrastructura feroviară publică
CT	- centralizare și telecomandă
Declanșare	- acțiune de deconectare a unui întreruptor sau separator de sarcină prin funcționarea protecției circuitului asociat (<i>Instrucțiunea nr.354, art.4</i>)
DEF	- dispecerul energetic feroviar - ansamblul de instalații și echipamente de telemecanică și telecomunicații, amplasate într-un post central, care asigură telemecanizarea, comanda și controlul operativ al instalațiilor fixe de tracțiune electrică și eventual al altor instalații electrice din gestiunea unei subunități de electrificare; termenul este generic definind atât instalația în sine, cât și personalul de comandă operativă (<i>Instrucțiuni nr.353, art.3</i>)
Deranjament sau incident în legătură cu instalațiile fixe de tracțiune	- acel eveniment electric accidental produs în instalațiile de electrificare și care se manifestă prin modificarea stării anterioare a ansamblurilor funcționale, prin abateri ale parametrilor funcționali ai acestora, în afara limitelor prevăzute prin reglementările în vigoare. În cazul în care deranjamentul este însoțit de deteriorarea sau distrugerea unor echipamente sau părți din instalații, acesta constituie o avarie (<i>Instrucțiuni nr.353, art.3</i>)
Disjunctorul locomotivei	- întrerupătorul principal care asigură alimentarea din linia de contact prin pantograf, a tuturor transformatoarelor din agregatul transformatorului principal
DP	- drezina pantograf - vehicul feroviar de construcție specială care servește pentru transportul de muncitori, materiale, utilaje și scule la locul de executare a lucrărilor, deplasări urgente în cazuri de intervenții precum și controlul instalațiilor de electrificare (<i>Instrucția nr.340, art. 81</i>)
Eveniment electric accidental	- acel eveniment întâmplător din exploatarea instalațiilor de electrificare care conduce la modificarea stării operaționale sau a schemei de funcționare a acestora sau la abateri a unor parametri sau caracteristici de funcționare în afara limitelor stabilite, cu sau fără repercusiuni privind alimentarea cu energie electrică a consumatorilor (<i>Instrucțiuni nr.353, art.3</i>)

Fider de alimentare -FA	- conductor electric în general aerian care realizează conexiunea electrică între substația de tracțiune electrică și linia de contact (<i>Instrucțiuni nr.353, art.4</i>)
Fider de întoarcere FI	- conductor electric aerian sau cablu subteran, care realizează conexiunea electrică între șinele de rulare și borna transformatorului din substația de tracțiune (<i>Instrucțiuni nr.353, art.4</i>)
Fir de contact	- conductor electric al unei linii aeriene de contact cu care este în contact captatorul (<i>Instrucțiuni nr.353, art.4</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 (<i>Regulamentul nr.005/2005, art.117</i>)
IDM	- impiegat 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. (<i>Regulamentul nr.005/2005, Anexa 4</i>)
IFTE	- instalația fixă de tracțiune electrică feroviară sinonim <i>rețea de tracțiune electrică</i> – rețea electrică de distribuție, feroviară, utilizată pentru a furniza energie electrică locomotivelor și ramelor electrice (<i>Instrucțiuni nr.353, art.3</i>)
Ignifug	- (despre materiale) – care se aprinde și arde foarte greu sau care nu arde deloc, împiedicând propagarea focului (<i>DEX 2009</i>)
IGP	- Inspectoratul General de Poliție
INDUSI	- instalație ce cuprinde echipament din cale și de pe locomotivă, pentru controlul punctal al vitezei trenurilor
ISU	- Inspectoratul pentru Situații de Urgență
LC	- linia de contact, parte a instalației fixe de tracțiune care asigură alimentarea cu energie electrică a locomotivelor prin intermediul echipamentelor de captare a curentului ale acestora (<i>Instrucțiuni nr.353, art.4</i>)
NSS	- nivelul superior al șinelor
OC	- ordin de circulație - formular tipizat și înseriat, prin care se aduc în scris, la cunoștința mecanicului (...), condiții în legătură cu circulația trenurilor (<i>Regulamentul nr.005, art.36(1)</i>)
ONFR	- Organismul Notificat Feroviar Român
OTF	- operator de transport feroviar
OUG	- ordonanța 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
PAFS	- poliester armat cu fibră de sticlă (material din care sunt confecționați/confecționate pereții laterali/plafoanele vagoanelor de călători la interior)
Pendulă	- componentă care asigură suspendarea unui cablu de fixare, a unui

	cablu purtător auxiliar sau a firului de contact de o traversă elastică sau de un cablu purtător longitudinal (<i>Instrucțiuni nr.353, art.4</i>)
Personal de exploatare a instalațiilor de electrificare	- personalul care face parte din subunitatea de exploatare și care execută lucrări de revizie și reparație la instalațiile electrice, manevrarea electrică a elementelor din instalațiile electrice sau intervenția pentru remedierea deranjamentelor și defectelor apărute la instalațiile electrice (<i>Instrucțiuni nr.353, art.8</i>)
Personal de intervenție a instalațiilor de electrificare	- personalul de exploatare care asigură intervenția operativă pentru remedierea deranjamentelor și defectelor apărute în instalațiile de linie de contact, reducerea efectelor acestora asupra siguranței și regularității circulației trenurilor (<i>Instrucțiuni nr.353, art.8</i>)
PS - post de secționare	- instalație de energo alimentare care secționează longitudinal linia de contact de pe o cale ferată simplă, aproximativ la mijlocul distanței dintre două substații de tracțiune (<i>Instrucțiunea nr.354, art.8</i>)
RC	- regulator 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
RTI	- revizie tehnică intermediară
RUCLCM	- registrul unic de căi libere, comenzi și mișcare, aflat în biroul de mișcare al IDM
SCB	- instalații de semnalizare, centralizare și bloc
Sistem de tracțiune electrică	- ansamblu de instalații și vehicule feroviare cu energie electrică, caracterizat prin tensiune și frecvență (<i>Instrucțiuni nr.353, art.4</i>)
SRCF Brașov	- Sucursala Regională de Căi Ferate Brașov, sucursală a CNCF „CFR” SA - administratorul infrastructurii publice
SRTFC Brașov	- Sucursala Regională de Transport Feroviar de Călători Brașov, sucursală a SNTFC „CFR Călători” SA – operatorul național de transport feroviar de călători
Substație de tracțiune electrică feroviară - STE	- instalație a cărei funcție principală este alimentarea sistemului de tracțiune electrică prin transformarea tensiunii din partea primară a rețelei de alimentare de 110 KV în tensiune de tracțiune electrică de 25 KV folosind transformatoare monofazate (<i>Instrucțiuni nr.353, art.4</i>)
STS	- Serviciul de Telecomunicații Speciale

A. PREAMBUL

A.1. Introducere

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*.

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

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

A.2. Procesul investigației

În temeiul art.20, alin.(1) 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 grave, are obligația de a deschide acțiuni de investigare și de a constitui comisii pentru strângerea și analizarea informațiilor cu caracter tehnic, stabilirea condițiilor de producere, inclusiv determinarea cauzelor și, dacă este cazul, emiterea unor recomandări de siguranță în scopul prevenirii unor accidente similare și pentru îmbunătățirea siguranței feroviare.

Având în vedere fișa de avizare a Revizoratului Regional de Siguranța Circulației Feroviare din cadrul SRCF Brașov, referitoare la evenimentul feroviar produs la data de 05.04.2020, pe raza de activitate a Sucursalei, pe secția de circulație Brașov – Sighișoara între Hm Augustin și Racoș, prin declanșarea unui incendiu la vagonul nr.50532049202-6 și, ulterior, extinderea acestuia la vagonul nr.50531954009-0, vagoane din care era format trenul de călători Regio nr.3535 și luând în considerare faptul că acest eveniment feroviar, având în vedere consecințele sale, se încadrează ca accident grav, în conformitate cu prevederile art.7, alin.(2), lit.a din *Regulament*, AGIFER a decis întreprinderea unei investigații.

Astfel, prin Decizia nr.359 din data de 06.04.2020, a Directorului General AGIFER, a fost numită comisia de investigare a acestui accident feroviar grav, comisie compusă din personal aparținând AGIFER.

B. SUMMARY OF THE INVESTIGATION REPORT

Summary

On the **5th April 2020**, at about **21:25 o'clock**, in the running of the passenger train Regio no.3535, when it left the railway station Augustin, in the area of the switches from the end Y of the station, a strong electric arc was triggered outside the train over and behind it, followed by the cut of the power supply in the contact wire. The light generated by the electric arc was seen on a distance of about 700 m. The train continued to run, from inertia, about 600 m, then it stopped following the measures taken by the driver. About 15 minutes after the train stop, during the locomotive inspections, there was a serious smoke release in the car no.50532049202-6 (the second one in the train composition) followed by a fire burst with open flame in it. Afterwards, the fire extended also in the car no.50531954009-0, the first one after the locomotive, in the train composition.

The train was hauled with the electric locomotive, matriculation number 91 53 0 400 **028-3**, got by OTF SNTFC „CFR Călători” SA.

The site of the serious accident is in the railway county Braşov, track section Braşov-Sighişoara (electrified double-track line), managed by CNCF „CFR” SA – *figure no.1*.

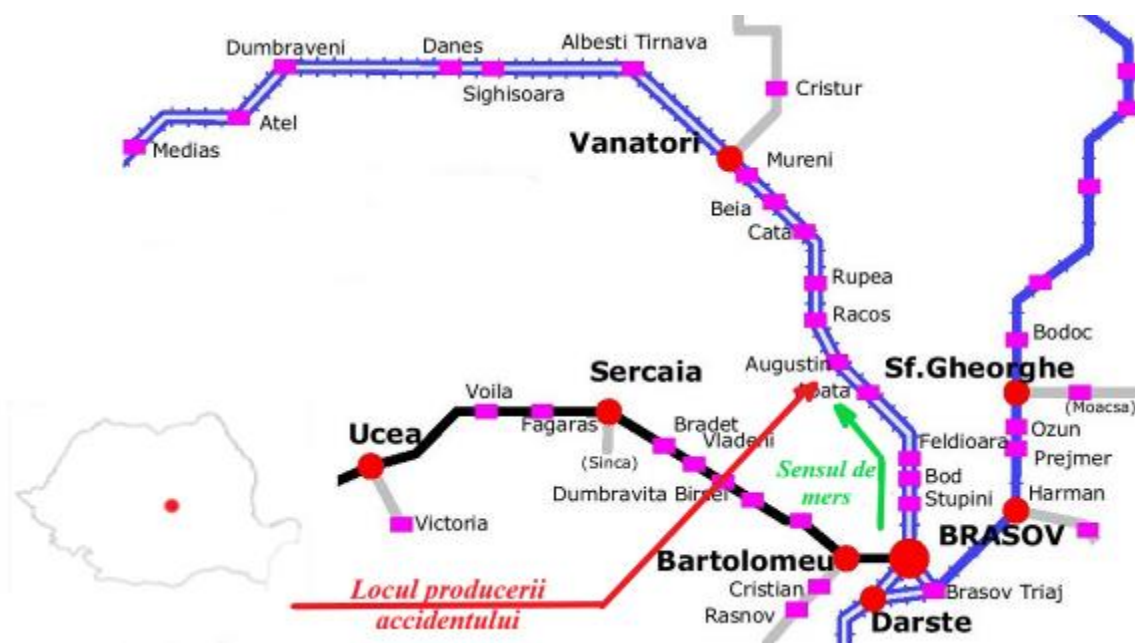


Figure no.1 – Accident site

The cars, the locomotive hauling the train and the train crew are got by RU SNTFC „CFR Călători” SA.

Accident consequences

Rolling stock

Following the fire, the car no.50532049202-6 burnt about 80% and the car no.50531954009-0 about 60%.

Track superstructure

None.

Railway installations – interlocking system

Following the electric arc, that was before the fire, the fuse 5A from the reception circuit of the insulated section 2-8 from the end Y of the railway station Augustin burnt.

Railway electric traction installations

Following the accident, at the site where these two cars burnt, the contact wire was detensioned on 50 m, being necessary its replacement.

Injuries

After the fire extinguishing in those two wagons, in the wagon no.50532049202-6 (first burnt), there was found a male victim carbonized.

Interruptions of the railway traffic

The railway traffic was closed after the event, on both tracks between the railway stations Augustin and Racoș, the power supply in the contact wire being cut. After the fire extinguishing, the power supply was re-established in the contact wire and the traffic on the track II between the railway stations was resume, on the 6th April 2020, at 04:02 o'clock. The track I rested closed until the 8th April 2020, at 16:48 o'clock.

Following the serious accident, the passenger train Regio nr.3535 was cancelled between Augustin – Sighișoara, 2 passenger trains delayed, with a total delay of 120 minutes.

Direct cause of the accident was the triggering of an electric arc between the roof of the car no.50532049202-6, the second one of the passenger train Regio no.3535 and the contact wire.

Contributing factor of the accident was the presence of a foreign body on the contact wire elements.

There were not identified **underlying causes** of this accident.

There were not identified **root causes** of this accident.

Severity level

According to the accident classification stipulated in the *Regulation*, considering the activity where it happened, the event is classified like accident at the art.7, paragraph (1), letter e – „*fires in the railway vehicles from the composition of the trains in running*”. Considering the consequences of the fire, respectively a death, the event is classified like serious accident, according to art.7, paragraph (2), letter a of the same *Regulation*.

Safety recommendations

According to the provisions of art.26, paragraph (2) of the Emergency Government Decision no.73/2019 for the railway safety and of the Directive (EC) no.798/2016, the safety recommendations are addressed to Romanian Railway Safety Authority -ASFR.

Safety recommendations associated to the accident occurrence

There were no safety recommendations associated to the causes and factors contributing to the accident occurrence.

Safety recommendations associated to the additional remarks

CNCF „CFR” SA did not draft a plan of actions, agreed with the corresponding public authorities, for the case of fire in a railway vehicle from the composition of a train in running on an electrified line.

Recommendation no.1

ASFR shall ask CNCF „CFR” SA to draft a plan of actions with the corresponding public authorities, for the case of fires in the railway vehicles from the composition of a train in running, on an electrified line, plan that meets with all the requirements stipulated at the criterion R of the Annex II of EU Regulation no.1169/2010.

If there were warning systems inside the car, that provide operatively information about the fire occurrence, the intervention could be faster triggered.

Recommendation no.2

ASFR shall ask SNTFC „CFR Călători” SA to make an analysis about the opportunity to incorporate the equipment CCTV of the car and, where appropriate, of other warning systems, into a monitoring system that shall provide operative information in case of some railway failures/incidents/accidents.

Order of operations that the locomotive and train crew, got by SNTFC „CFR Călători” SA has to perform in case of a fire in a passenger train in running, stipulates the insulation of the car where the fire burst, before removing the travellers from the car affected.

Recommendation no.3

ASFR shall ask SNTFC „CFR Călători” SA the revision of the action in case of fire into a passenger train in running, so the actions for removing the travellers in safety be a priority.

C. RAPORTUL DE INVESTIGARE

C.1. Descrierea accidentului

La data de **05.04.2020**, trenul de călători Regio nr.3535, format din două vagoane și remorcat cu locomotiva electrică având numărul de înmatriculare 91 53 0 400 **028-3** (denumită în continuare **EA nr.028**), a fost expeditat din stația CFR Brașov, la ora 19:59, urmând a circula până la stația CFR Sighișoara, conform Livretului cu mersul trenurilor Regio pe SRCF Brașov valabil în perioada 15.12.2019 ÷ 12.12.2020.

Trenul a circulat între stația CFR Brașov și Hm Augustin în bune condiții de siguranța circulației, sosind în Hm Augustin la linia IV directă, la ora 21:19:30 (conform benzii de vitezometru a locomotivei și a înregistrărilor IDM). După o staționare de 4 minute, trenul s-a pus în mișcare, urmând a circula spre Hm Racoș pe firul I de circulație, cu ieșire din Hm Augustin pe linie directă.

În zona schimbătoarelor de cale din capătul Y al stației, după 1 minut și 25 de secunde de la plecarea din haltă (v. *cap.C.1.1.*), personalul de locomotivă și de tren a sesizat producerea unei descărcări luminoase puternice în exteriorul trenului, spre partea din spate a acestuia (spre ultimul vagon din tren) – *figura nr.2, foto nr.1-2*. Concomitent cu producerea emisiei de lumină s-a produs și dispariția tensiunii în LC. În aceste condiții, mecanicul a procedat conform reglementărilor în vigoare și a luat măsura de oprire a trenului. După oprire, locomotiva trenului s-a aflat la km 221+325, între Hm Augustin și Racoș.

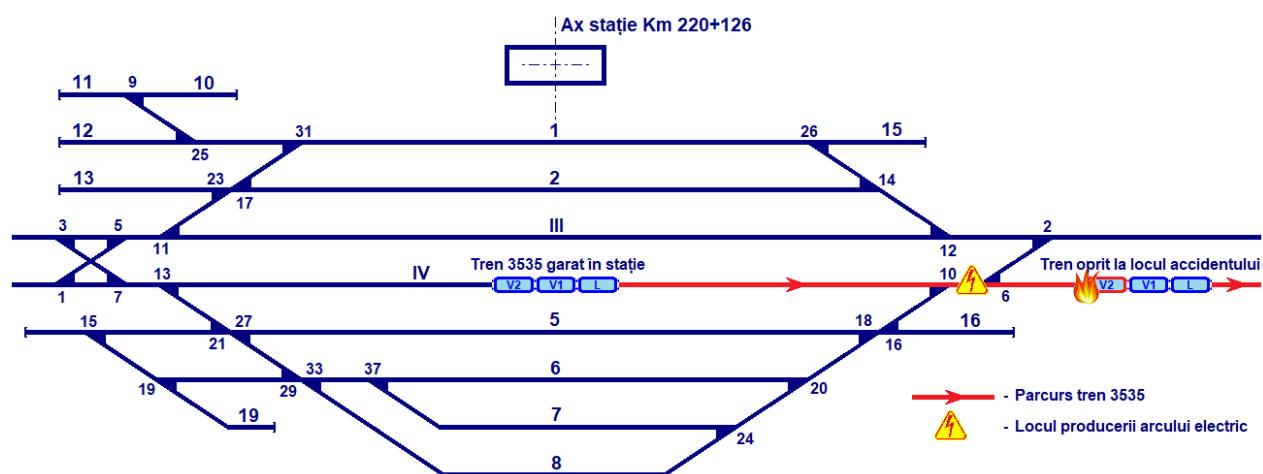


Figura nr.2

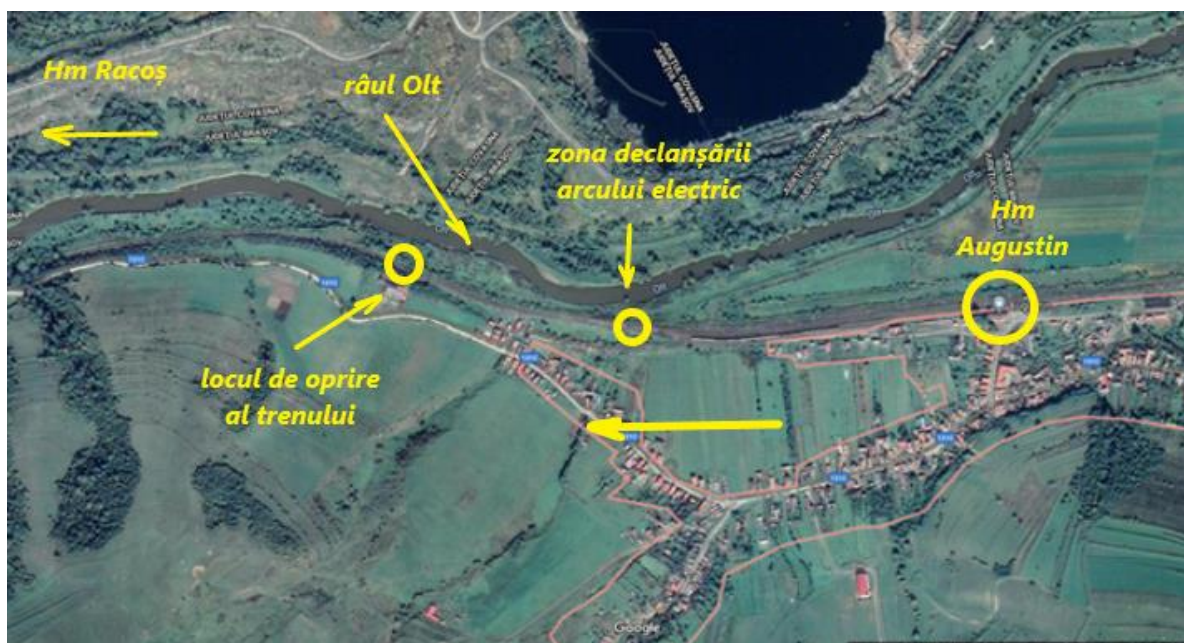


Foto nr.1 – zona declanșării arcului electric – (Google)



Foto nr.2 – momentul declanșării arcului electric (descărcarea luminoasă) – captură foto după imagini filmate de una din camerele de luat vederi din Hm Augustin

După oprirea trenului, șeful de tren care se afla în primul vagon, s-a prezentat la locomotivă pentru a se informa privind cauza dispariției tensiunii în LC. Mecanicul de locomotivă a luat legătura cu IDM din Hm Augustin și a solicitat avizarea DEF pentru repunerea LC sub tensiune.

După aceea, mecanicul a schimbat pantografele (coborând pantograful care a fost activ și ridicând celălalt pantograf la firul de contact) și a încercat conectarea disjunctoarei locomotivei, fără a reuși, în LC neexistând tensiune în toată această perioadă. După circa 10÷15 minute de la oprirea trenului (conform declarațiilor personalului de conducere și deservire al trenului), șeful de tren, care se afla lângă locomotivă, a sesizat că la ultimul vagon din tren s-a produs o degajare puternică de fum.

Acesta s-a deplasat spre vagonul respectiv în încercarea de a elimina degajarea de fum, dar aceasta se manifesta puternic în partea din spate a vagonului în podul acestuia. Șeful de tren a încercat deschiderea ușilor, dar, conform declarațiilor acestuia, acestea nu s-au mai putut deschide din butoanele de acționare și nici prin deblocarea cu ajutorul cheii pătrate tip „CFR” („broască mică”).

La scurt timp după sesizarea degajării de fum, tot vagonul a fost cuprins de fum la interior și a izbucnit un incendiu violent la mijlocul acestuia. Șeful de tren și mecanicul de locomotivă au încercat să dezlege mecanic vagonul incendiat de restul trenului fără a reuși, din cauza cuplei mecanice dintre vagoane care era tensionată și a fumului puternic ce venea de sub vagonul incendiat. Mecanicul de locomotivă a reușit dezlegarea mecanică a locomotivei de primul vagon și, cu ajutorul unor persoane (locuitori ai comunei Augustin), care se adunaseră lângă tren, au împins locomotiva la o distanță sigură de tren. Ulterior, focul s-a stins de la ultimul vagon din tren și la primul vagon din componența acestuia.

După încheierea acțiunilor de stingere a incendiului, în cel de al 2-lea vagon din tren (vagonul de la care a pornit incendiul), lângă ușa din față stânga, în sensul de mers al trenului, a fost constatată de către pompierii militari, o persoană carbonizată, căzută și sprijinită de ușă, ușa fiind închisă în momentul constatării și pe toată durata acțiunii de stingere – *foto nr.3*.



Foto nr.3 – ușa unde a fost constatată victima – Foto Poliția TF Brașov

C.1.1. Corelarea momentului producerii evenimentelor

Notă: în lanțul de producere a accidentului, au fost implicați mai mulți salariați, având locuri de muncă diferite: mecanicul de locomotivă/locomotiva de remorcă, IDM, DEF. Din declarațiile și informațiile culese de comisia de investigare, au reieșit unele neconcordanțe referitoare la orele de producere a activităților/evenimentelor. Menționăm faptul că nu există nici o

reglementare/procedură ca între aceștia să se efectueze o verificare a orei în activitatea desfășurată. Pentru clarificarea anumitor aspecte referitoare la orele de sosire/plecare a trenului în/din Hm Augustin, precum și a momentului în care s-a declanșat arcul electric, s-au utilizat imaginile filmate de camerele de luat vederi din haltă, puse la dispoziție de către Secția Regională de Poliție Transporturi Brașov, la solicitarea comisiei de investigare.

Referitor la sosirea/plecarea trenului din Hm Augustin

Conform orelor afișate pe imaginile surprinse de cele 3 camere de luat vederi care au înregistrat sosirea/plecarea trenului, trenul Regio nr.3535 a sosit în Hm Augustin la ora **21:29:45** – *foto nr.4-5* și a plecat la ora **21:33:51** – *foto nr.6-7*, după o staționare de 4 minute, timp de staționare care se regăsește și pe banda de vitezometru a locomotivei. Conform declarațiilor administratorului camerelor de luat vederi din Hm Augustin, ora înregistrată de către acestea a fost cu circa 13 minute înainte față de ora reală, ceea ce înseamnă că ora reală de plecare a trenului din haltă a fost ora **21:20:51**, ora care a fost trecută de către IDM în RUCLCM fiind **21:20**. În consecință, pentru activitățile desfășurate de IDM în Hm Augustin după plecarea trenului, se va lua în analiză orele menționate de către acesta în registre.



Foto nr.4 – ora 21:29:37, trenul este în mișcare în vederea opririi



Foto nr.5 – ora 21:29:45, trenul este oprit



Foto nr.6 – ora 21:33:50, trenul este încă în staționare, în aceeași poziție ca la sosire



Foto nr.7 – ora 21:33:52, trenul s-a pus în mișcare și s-a deplasat față de poziția anterioară

Referitor la momentul declanșării arcului electric

Conform orelor afișate pe imaginile surprinse de toate cele 5 camere de luat vederi din Hm Augustin, arcul electric (descărcarea luminoasă exterioară) s-a declanșat la ora **21:35:16** – *foto nr.2*, respectiv după 1 minut și 25 de secunde de la plecarea trenului din haltă. Coresponența cu ora din RUCLCM al IDM este aproximativ ora **21:22**.

Timpul de declanșare al arcului electric a fost de circa 2 secunde, după finalizarea lui, respectiv la ora **21:35:18**, pe imaginile filmate observându-se jerbe de scântei care cad de pe acoperișul ultimului vagon în ambele părți stânga-dreapta ale acestuia, într-o mai mare cantitate spre partea dreaptă – *foto nr.8-9*.



Foto nr.8

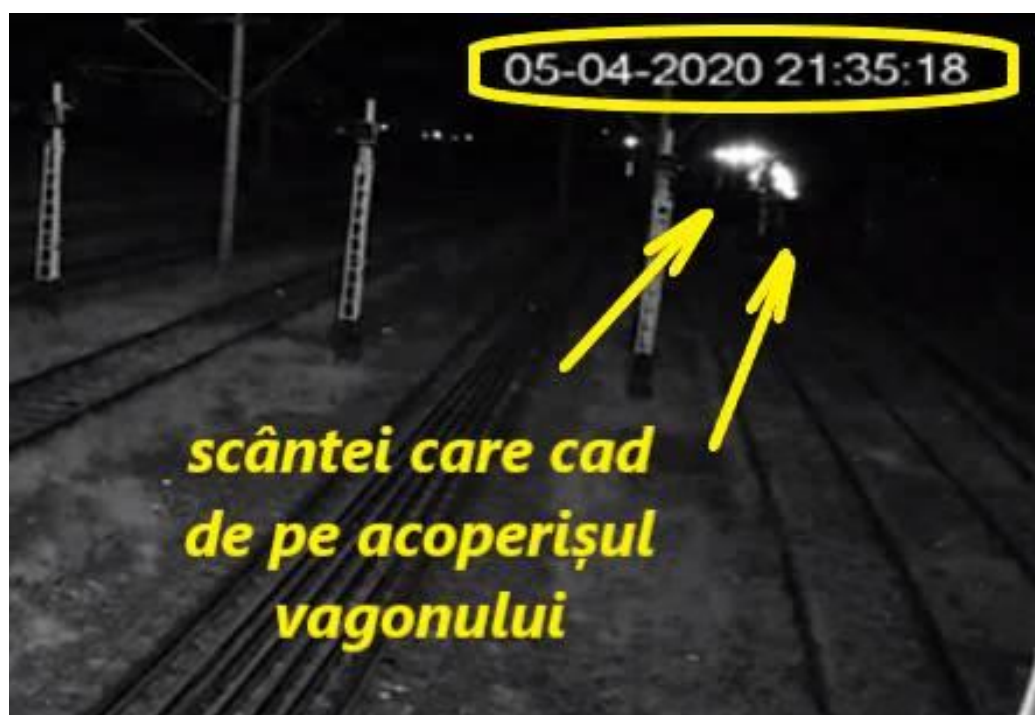


Foto nr.9

Referitor la acțiunile desfășurate după declanșarea arcului electric

Conform înregistrărilor benzii de vitezometru, timpul de circulație al trenului, de la plecarea din haltă până la oprire a fost de circa 3 minute. Coresponzența orei de oprire cu ora din RUCLCM al IDM fiind aproximativ ora **21:23**.

La ora 21:25, în registrul instalațiilor SCB din haltă a fost făcută mențiunea „după ieșirea trenului 3535, a rămas ocupată pe aparatul de comandă secțiunea macazului 2 – indică fanta roșie și lipsă tensiune pe fir I Augustin-Racoș, transmisă de mecanicul trenului 3535 prin RTF”.

Conform declarațiilor personalului de conducere și deservire al trenului, în jurul orei **21:40**, s-a observat degajarea puternică de fum la ultimul vagon din tren. În jurul orei **22:24**, focul s-a extins și la celălalt vagon din compunerea trenului.

La ora 21:50, în registrului instalațiilor SCB din haltă a fost făcută mențiunea „*am fost avizat prin RTF de șeful de tren 3535 că a luat foc vagonul trenului de la firul LC și nu pot interveni deoarece arde foarte tare și puternic*”.

IDM a avizat la ora **21:51** pe operatorul de circulație, iar la ora **21:52** pe șeful de stație CFR Apața, la care este arondată Hm Augustin.

Conform documentelor puse la dispoziție de ISU Brașov, primul apel prin numărul unic de urgență 112, referitor la producerea unui incendiu în apropierea Hm Augustin, a fost făcut la ora **21:55**. Acțiunea de stingere a incendiului a început la ora **23:34** și s-a finalizat la data de **06.04.2020**, ora **03:52**.

Pentru stingerea incendiului, la fața locului au acționat două drezine pantograf aparținând SC Electrificare SA – Centrul de Electrificare Brașov, pentru legarea la pământ a LC, un detașament de pompieri din cadrul ISU Brașov, cu două subunități și un detașament al ISU Covasna (v. cap.C.2.5 și cap.C.2.6).

C.2. Circumstanțele accidentului

C.2.1. Părțile implicate

Locul producerii accidentului feroviar grav se află pe raza de activitate a SRCF Brașov, pe secția de circulație Brașov-Sighișoara (linie dublă, electrificată).

Infrastructura și suprastructura căii ferate unde a avut loc accidentul feroviar sunt în administrarea CNCF „CFR” SA - SRCF Brașov. Activitatea de întreținere este efectuată de către personal specializat al Districtului de linii L.5 Augustin, aparținând Secției L1 Brașov.

Instalațiile SCB din Hm Augustin sunt întreținute de către salariați din cadrul Districtului SCB nr.3 Bod, aparținând Secției CT1 Brașov.

Instalațiile fixe de tracțiune electrică feroviară pe zona pe care s-a produs accidentul sunt în administrarea CNCF „CFR” SA și sunt întreținute de către salariați ai SC „Electrificare CFR” SA – Sucursala de Electrificare Brașov.

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

Instalația de comunicații feroviare de pe locomotiva de remorcă este proprietatea operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA și este întreținută de unități specializate.

Activitatea de întreținere și efectuare a reviziilor planificate la locomotiva de remorcă și la vagoanele din compunerea trenului a fost asigurată de către operatori economici deținători de certificate de entitate responsabilă cu efectuarea întreținerii (ERI).

Personalul de conducere, respectiv de deservire al trenului de călători Regio nr.3535 din data de 05.04.2020, aparține operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA.

C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului

Trenul de călători Regio nr.3535 a fost compus din 2 vagoane clasă, 8 osii, 95 tone brute, masă frânată automat necesară după livret 81 t - de fapt 132 t, masă frânată de mână după livret 16 t - de fapt 31 t și a avut o lungime de 75 m.

Trenul a fost programat pentru circulație pe distanța Brașov-Sighișoara, conform Livretului cu mersul trenurilor Regio pe SRCF Brașov valabil în perioada 15.12.2019÷12.12.2020.

Primul vagon din tren, cu numărul de înmatriculare 50531954009-0, era din seria numerică 1954 (vagon de clasa I-a) iar al doilea, cu numărul de înmatriculare 50532049202-6, era din seria numerică 2049 (vagon de clasa a II-a).

Trenul a fost remorcat de locomotiva electrică **EA nr.268**.

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

C.2.3.1. Linii

Linia curentă dintre Hm Augustin și Racoș este linie dublă, electrificată. În zona producerii accidentului feroviar grav, pe firul I de circulație, la km 221+325, traseul în planul orizontal al căii este în curbă cu deviație stânga (în sensul de mers al trenului) cu raza circulară $R=560$, supraînălțarea $h=80$ mm și supralărgirea $s=0$ mm.

Declivitatea în profilul longitudinal al căii este de 0,8 ‰, rampă în sensul de mers al trenului.

În zona producerii incendiului, suprastructura căii ferate este alcătuită din șină tip 65, montată pe traverse de beton tip T26, prindere indirectă tip K. Prisma de piatră spartă era completă.

Viteza maximă de circulație a liniei pe zona producerii accidentului era de 50 km/h pentru trenurile de călători și trenurile de marfă, fiind restricționată la 30 km/h din data de 20.03.2014, din cauza stării necorespunzătoare a căii.

C.2.3.2. Instalații

Circulația feroviară între stația CFR Brașov și Hm Augustin, precum și între Hm Augustin și Hm Racoș se efectuează în baza blocului de linie automat (BLA) banalizat. Instalația de dirijare a traficului din Hm Augustin este o instalație de tip CR 3 Domino.

C.2.3.3. Instalațiile fixe de tracțiune electrică feroviară

Instalațiile fixe de tracțiune electrică feroviară asigură alimentarea cu energie electrică a locomotivelor sau ramelor electrice în curent alternativ monofazat 50 Hz, 25 kW.

Pentru transmiterea energiei electrice de la centralele electrice la locomotivele/ramele electrice, se folosesc în principiu următoarele instalații de bază (Drăghici, Calceanu, 1980) – *figura nr.3* :

- ✓ surse de energie electrică montate în hidro sau termocentrale electrice;
- ✓ linii trifazice de transport a energiei electrice la înaltă tensiune LT;
- ✓ instalații de transformare a curentului trifazat de înaltă tensiune din liniile de transport LT, în curent continuu sau alternativ și la tensiunea de tracțiune. Aceste instalații amplasate în anumite puncte de-a lungul căii ferate, se numesc *substații de tracțiune ST*;
- ✓ cabluri care leagă substația de tracțiune cu rețeaua de contact, numite *fideri de alimentare FA*;
- ✓ rețeaua electrică plasată deasupra căii ferate care conduce energia electrică de la substația de tracțiune ST la locomotiva LE, numită *linie de contact LC*;
- ✓ locomotiva electrică LE care primește energia electrică de la linia de contact și o transformă în energie mecanică la obada roților;

- ✓ rețeaua de șine S care, pe lângă rolul de cale de rulare, servesc pentru *întoarcerea curentului* la substația de tracțiune;
- ✓ cabluri care leagă șinele de substația de tracțiune, numite *fideri de întoarcere FI*;

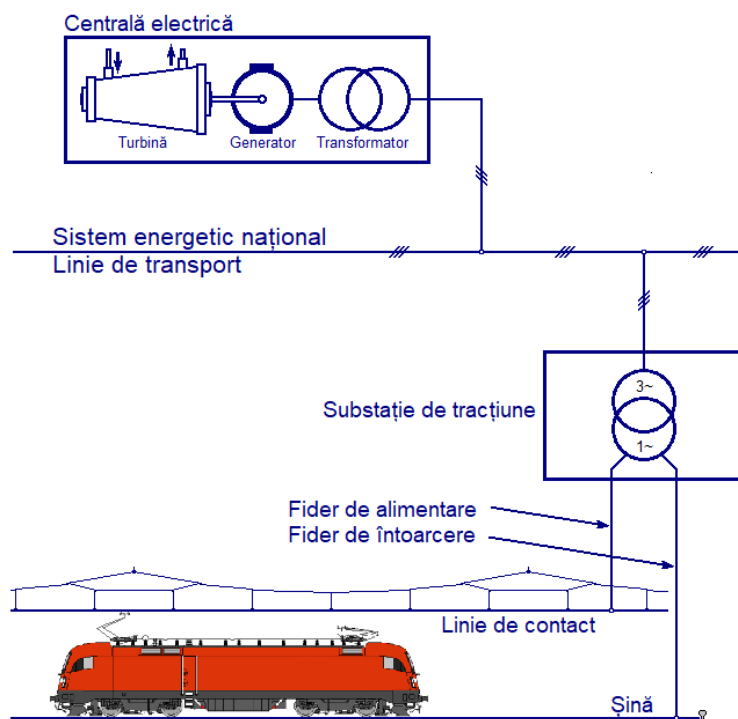


Figura nr.3

În cazul sistemului feroviar folosit pe rețeaua feroviară din România, o substație de tracțiune conține următoarele (Drăghici, Calceanu, 1980):

- ✓ aparate de racordare la rețeaua de înaltă tensiune a sistemului energetic național;
- ✓ transformatoare și eventual convertizoare de frecvență la sistemul de tracțiune în curent alternativ;
- ✓ aparate pentru alimentarea liniei de contact, care în cazul investigat este de tip *alimentare unilaterală*.

Între ST și locomotiva aflată pe secție se produce o cădere de tensiune ΔU care depinde de intensitatea I a curentului consumat de locomotivă și de rezistența R a porțiunii de LC respectivă ($\Delta U = IR$). Rezultă că, la pantograful locomotivei care se deplasează, tensiunea va varia permanent, fiind cu atât mai mică cu cât locomotiva se află mai departe de ST. Tensiunea la pantograf trebuie să îndeplinească două condiții esențiale: să rămână de-a lungul parcursului la o valoare medie cât mai apropiată de tensiunea nominală (25 000 V) și să nu scadă sub o valoare minimă pentru care a fost proiectat echipamentul locomotivei (19 000 V) - (Drăghici, Calceanu, 1980).

Pe zona producerii accidentului, alimentarea LC se efectuează de la ST Măieruș (18,5 km față de Hm Augustin)

Conform documentelor puse la dispoziție, LC în zona producerii accidentului, a fost dată în exploatare în anul 1979, iar de la acea dată și până la producerea accidentului, nu au fost efectuate lucrări de reparații capitale sau modernizări. Precizăm faptul că, potrivit Instrucțiunilor nr.353, astfel de lucrări la LC se stabilesc prin planul de reparații capitale și modernizări la propunerea gestionarului instalațiilor.

Ultima revizie tehnică cu scoatere de sub tensiune în Hm Augustin, anterior producerii accidentului, s-a efectuat la data de 14.10.2019. În Hm Augustin, ultimele lucrări la instalațiile LC fără scoatere de sub tensiune, au fost efectuate la data de 03.03.2020 între orele 09:32÷11:21.

Ultima verificare a instalațiilor LC prin însoțire de trenuri din cabina locomotivei, înainte de producerea accidentului pe distanța Augustin-Racoș, a fost efectuată la data de 10.02.2020.

C.2.3.4. Locomotiva

Locomotiva de remorcare **EA nr.028** este o locomotivă electrică 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 kV; |
| ➤ tensiunea minimă de scurtă durată | 17,9 kV; |
| ➤ înălțimea cu pantograful coborât | 4500 mm; |
| ➤ puterea nominală a locomotivei | 5100 kW. |

Locomotiva este dotată cu două pantografe asimetrice, cu următoarele caracteristici:

- | | |
|--|----------|
| ➤ tensiunea nominală | 25,0 kV; |
| ➤ înălțimea periei față de NSS în poziție coborâtă | 4500 mm; |
| ➤ înălțimea periei față de NSS în poziție ridicată | 6700 mm; |
| ➤ lungimea periei | 1020 mm; |
| ➤ lungimea totală a saniei (între capetele coarnelor) | 1800 mm; |
| ➤ deplasarea laterală maxim admisă a firului de contact față de axa periei (zig-zag) | 400 mm. |

La cutiile de unsoare, în legătură cu osiile montate ale unei locomotive electrice, sunt montate șase dispozitive ale conductoarelor de întoarcere, respectiv pe carcasele osiilor nr.1 partea dreaptă, nr.3 și nr.4 ambele părți și nr.6 partea stângă – *figura nr.4*. Aceste dispozitive fac legătura electrică dintre masa locomotivei și șinele de cale ferată și au rolul de a conduce curentul de întoarcere de la masă la șină numai prin osii, ocolind rulmenții acestora, pe care-i protejează astfel contra electrocoroziunii (Drăghici, Calceanu, 1980).

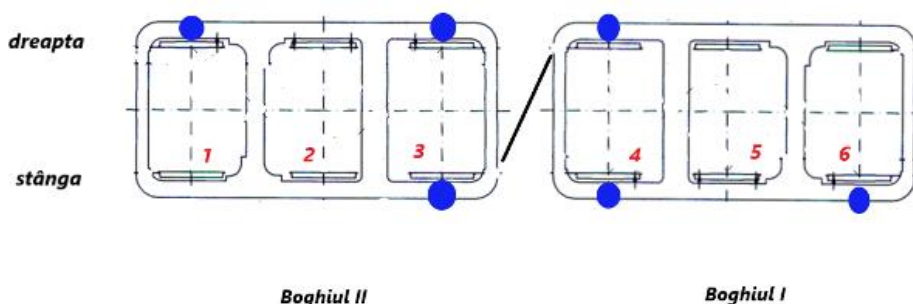


Figura nr.4 – poziționare dispozitive conductoare de întoarcere

La **EA nr.028**, la locul producerii accidentului, s-a constatat faptul că instalația INDUSI și instalația de siguranță și vigilență tip DSV erau sigilate și în funcție. Maneta de pe cofretul instalației INDUSI era la poziția „R”. Robinetul pentru regimul frânei automate a locomotivei era în poziția „R”. Vitezometrele erau sigilate. Instalația de telecomunicații (RTF) era în stare de funcționare. La sosirea comisiei de investigare, locomotiva era dezlegată mecanic, pneumatic și

electric de primul vagon, fiind la o distanță de circa 20 m de acesta. Ambele pantografe ale locomotivei erau coborâte. Menținerea pe loc a locomotivei era asigurată cu frâna de mână care era strânsă în ambele posturi de conducere.

C.2.3.5. Vagoane

Vagonul de la care a pornit incendiul, respectiv nr.50532049202-6 (vagon aflat ultimul în componerea trenului de călători nr.3535) era vagon seria 2049.

Vagonul a fost construit în anul 1986 când a fost înmatriculat sub numărul 50532057816-2 și a fost modernizat, în perioada 06.08.2009 – 30.12.2009, de către SC „CFR-SIRV Brașov” SA.

Modernizarea s-a făcut în conformitate cu prevederile Specificației Tehnice – *Reparația generală și modernizarea vagoanelor compartimentate serie veche 2047-2057 și transformare în vagon serie nouă 2049 – cod ST 20 49 – 2008*, avizată de AFER.

Caracteristicile tehnice ale acestui vagon sunt următoarele:

- | | |
|--|------------------------|
| ➤ lungimea peste fețele tamponelor comprimate: | - 25500 mm; |
| ➤ lungimea cutiei vagonului peste pereții frontali: | - 24200 mm; |
| ➤ lungimea șasiului între fețele traverselor frontale: | - 23200 mm; |
| ➤ înălțimea maximă a vagonului: | - 4050 mm; |
| ➤ înălțimea planșeului de la șină: | - 1255 mm; |
| ➤ tipul boghiului: | - Minden Deutz; |
| ➤ iluminat incandescent și fluorescent: | - 24 V c.c.; |
| ➤ bateria de acumulatori – cu întreținere redusă: | - 24 V c.c.; |
| ➤ încălzire și ventilație: | - cu aer cald modulat; |
| ➤ instalația de frână | - pneumatică KE-GPR; |
| ➤ alimentarea cu energie electrică | - 1500 V/50 Hz; |
| ➤ lățimea coridorului | - 710 mm. |

Analizând Specificația Tehnică mai sus amintită comisia de investigare a reținut următoarele caracteristici ce au legătură cu modul de producere al accidentului:

Ușile:

Ușile de acces sunt de tip louvoyant – culisante cu acționare automată în număr de 4 seturi pe vagon care sunt acționate electropneumatic, comenzile de închidere și deschidere asigurându-se cu butoane plasate atât în interiorul cât și în exteriorul vagonului; ușile sunt prevăzute cu închidere automată (la viteza de peste 5 km/h) și blocare conform fișei UIC 560, respectiv telecomanda pentru închidere conform fișei UIC 568 și protecție „om în ușa”.

Toate ușile de acces sunt prevăzute cu o asigurare suplimentară cu „broasca mică”, iar ușa de lângă frâna de mână este prevăzută cu asigurare atât din interior, cât și din exteriorul vagonului.

Ușile de intercomunicație în număr de 2 seturi pe vagon, culisante, prevăzute cu acționare electropneumatică automată și temporizare la revenire. Soluțiile constructive aplicate asigură funcționarea în bune condiții a acestui ansamblu, cât și a protecției de închidere în cazul „om între uși”.

Acționarea sistemelor și mecanismelor, atât partea pneumatică cât și cea electrică, permite ca, în cazul absenței aerului sub presiune din instalație, a defectării circuitelor electrice de comandă sau a întreruperii alimentării cu energie electrică, ușile de acces, de intercomunicație, acces în culoarul de pe capătul vagonului să poată fi acționate manual, atât din exterior cât și din interior.

Amenajări interioare

Izolația termică a vagonului corespunde fișei UIC 567-1, corespunzător zonei climatice indicate în SR EN 13129-1. Izolația fonică a vagonului asigură în spațiile interioare vagonului un nivel de zgomot corespunzător prescripțiilor fișei UIC 567-1 și SR EN 13129-1. Întreg sistemul este protejat împotriva incendiilor conform fișei UIC 564.

După montarea dușumelei, peste aceasta s-a aplicat un covor antiuzură, antiderapant și ignifug, montat pe toată suprafața podelei (compartimente, culoar).

Pereții laterali au fost confecționați din module de poliester armat cu fibra de sticlă (PAFS), având încorporate ramele de presare ale ferestrelor. Montarea pereților din PAFS s-a realizat pe scheletul de rezistență al carcasei și pe umpluturile de lemn aferente (tratate ignifug), prin îmbinări ascunse.

Plafoanele din peroanele de urcare au fost realizate din poliester armat cu fibră de sticlă (PAFS). Plafoanele din compartimente și culoar au fost realizate din elemente din PAFS, având structura de rigidizare metalică sau din lemn de esență tare.

Scaunele au fost tapitate cu țesături ignifugate.

Instalația de iluminat

Corpurile de iluminat fluorescent utilizate pentru iluminatul compartimentelor, a culoarului lateral și a peroanelor de urcare, cât și a cabinelor WC au fost amplasate îngropate în plafon.

Alimentarea cu energie electrică

Alimentarea cu energie electrică a vagoanelor din seria 2049 este realizată direct din conducta generală de înaltă tensiune de 1500 V/50 Hz pentru partea de încălzire a instalației electrice de încălzire, ventilație.

Alimentarea instalației consumatorilor la tensiunea de 24 Vcc și încărcarea bateriilor se realizează din stația de încărcare baterie de acumulatori TIP: 1500 V/230 V/50 Hz-24 Vcc.

Sistemul de supraveghere video (CCTV)

Conform Specificației Tehnice, supravegherea video are ca obiectiv siguranța persoanelor și a bunurilor. În acest scop vagonul este prevăzut cu un sistem de televiziune cu circuit închis (CCTV) prevăzut cu camere de luat vederi pentru a înregistra informația vizuală în legătură cu ceea ce s-a întâmplat/se întâmplă la bordul trenului.

Specificația Tehnică nu prevede dotarea vagonului la interior, cu sisteme de avertizare care să ofere operativ informații referitoare la producerea unui incendiu și care ar face ca acțiunea de intervenție să se poată declanșa mai rapid.

Cutia (carcasa) vagonului

Cu ocazia lucrărilor de modernizare, la carcasele vagoanelor de călători seriile 2047 și 2057 au fost înlocuite următoarele componente:

- pereți laterali între șasiu și centura superioară în întregime;
- tabla podelei în zona instalațiilor sanitare;
- panourile pentru montarea ușilor pliante de acces în vagoane.

Aceste lucrări au fost efectuate în conformitate cu Specificația tehnică – *Lucrări de înlocuire a pereților laterali și/sau podelei metalice și/sau altor componente metalice în cadrul modernizării/reparării vagoanelor de călători – nr.001/T/02.01.2009*, avizată AFER.

Conform acestui document, la vagonul deasupra căruia s-a declanșat arcul electric, tabla acoperișului nu a mai fost schimbată de la data construcției ca vagon nr.50532057816-2, respectiv din anul 1986.

Prin Specificația Tehnice amintită, nu a fost impusă necesitatea montării unor detectoare de fum în interiorul vagoanelor modernizate.

C.2.4. Mijloace de comunicare

Comunicarea între mecanicul de locomotivă, șeful de tren și IDM a fost asigurată prin stații RTF care au fost în stare bună de funcționare.

C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar

Imediat după producerea accidentului feroviar, declanșarea planului de intervenție pentru înlăturarea pagubelor și restabilirea circulației trenurilor s-a realizat prin circuitul informațiilor precizat în *Regulament*, în urma cărora la fața locului s-au prezentat reprezentanți ai CNCF „CFR” SA - administratorul infrastructurii feroviare publice, operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA, SC „Electrificare CFR” SA, Agenției de Siguranță Feroviară Română – ASFR și Agenției de Investigare Feroviară Română - AGIFER.

Până la sosirea reprezentanților nominalizați mai sus, s-au desfășurat următoarele acțiuni (v. *Nota din cap.C.1.1*)

Referitor la acțiunile personalului de conducere și deservire al trenului Regio nr.3535

1. La data de **05.04.2020 ora 21:20**, trenul Regio nr.3535 a plecat din Hm Augustin.
2. La data de **05.04.2020 ora 21:23-21:25**, trenul Regio nr.3535 a oprit în linie curentă ca urmare a sesizării, de către mecanicul de locomotivă a lipsei tensiunii în LC. În momentele premergătoare opririi trenului șeful de tren a observat o emisie puternică de lumină, lucru pe care l-a comunicat către IDM din Hm Augustin, după oprirea trenului.
3. La data de **05.04.2020 ora 21:25**, personalul de conducere și deservire al trenului a verificat locomotiva și a încercat conectarea acesteia, fără a reuși, din cauza lipsei de tensiune în LC.
4. La data de **05.04.2020 ora 21:40**, șeful de tren a sesizat o puternică degajare de fum la ultimul vagon din tren și împreună cu mecanicul de locomotivă au încercat stingerea acesteia, cu ajutorul stingătoarelor din dotarea locomotivei.
5. La data de **05.04.2020 ora 21:50**, șeful de tren a avizat IDM despre faptul că la ultimul vagon din tren a izbucnit un incendiu.
6. La data de **05.04.2020 ora 22:24**, personalul menționat a sesizat că incendiul s-a propagat și la celălalt vagon din tren. În perioada cuprinsă între orele **21:50÷22:24**, personalul de conducere și deservire al trenului a încercat decuplarea vagoanelor între ele, fără a reuși acest lucru. Ulterior, s-a reușit decuplarea locomotivei de la tren și împingerea ei la o distanță de circa 20 m de tren, cu ajutorul unor persoane care se aflau în zonă.

Referitor la acțiunile salariaților SRCF Brașov

1. La data de **05.04.2020 ora 21:25**, IDM din Hm Augustin a primit avizarea referitoare la lipsa tensiunii în linia de contact. În același moment s-a produs și ocuparea secțiunii macazului 2 din capătul Y al haltei, zona în care s-a declanșat arcul electric.
2. La data de **05.04.2020 ora 21:40**, IDM din Hm Augustin a avizat DEF că șeful de tren al trenului Regio nr.3535 a observat o lumină puternică la LC la ieșirea trenului din haltă.

3. La data de **05.04.2020 ora 21:50**, IDM din Hm Augustin a primit avizarea referitoare la declanșarea unui incendiu la un vagon din trenul Regio nr.3535.
4. La data de **05.04.2020 ora 21:51**, IDM din Hm Augustin a avizat operatorul de circulație de la RC Brașov.
5. La data de **05.04.2020 ora 21:52**, IDM din Hm Augustin a avizat șeful stației CFR Apața la care este arondată halta.
6. La data de **05.04.2020 ora 22:12**, operatorul de circulație de la RC Brașov a emis dispoziția nr.7 pentru circulația DP nr.979 din stația CFR Brașov către Hm Augustin. În baza acestei dispoziții, DP nr.979 urma să circule ca tren nr.38381 în condițiile de circulație ale trenului nr.32601 cu viteza maximă de 60 km/h, cu plecare din stația CFR Brașov la ora **22:30**.
7. La data de **05.04.2020**, fără a se cunoaște ora, IDM exterior de la cabina 3 al stației CFR Brașov a emis ordinul de circulație seria A, nr.564513, cu următoarele mențiuni: „*Pe distanța Brașov-Augustin circulați în condițiile stabilite prin livret pentru trenul nr.32601. Brașov plecare ora 22:20. Circulați cu viteza maximă de 60 km/h*”.
8. La data de **05.04.2020 ora 22:23**, DP nr.979 a fost expediată din stația CFR Brașov.
9. La data de **05.04.2020 ora 22:40**, DP nr.073 a fost expediată din stația CFR Rupea.
10. La data de **05.04.2020 ora 23:35**, DP nr.979 a sosit în Hm Augustin.
11. La data de **05.04.2020 ora 23:47**, (după 12 minute de la sosire) DP nr.979 a fost expediată din haltă spre locul incendiului.

Referitor la acțiunile reprezentanților Centrului de Electrificare Brașov

Notă: Nu există o procedură cu privire la verificarea și coordonarea ceasurilor între personalul turant din STE și impiegații de mișcare din stațiile de pe raza de alimentare cu energie electrică a instalațiilor de tracțiune. Personalul turant din STE are convorbire operativă cu DEF cu privire la sincronizarea ceasurilor (intrarea în serviciu de tură, lucrări, etc.)

1. La data de **05.04.2020 ora 21:24**, în STE Măieruș s-a produs declanșarea fiderilor 3F și 4F prin protecțiile de „Maximală și Distanță cu RAR nereușit” (v. cap. C.5.4.3). Având în vedere precizările din nota de mai sus, minutul declanșării fiderilor 3F și 4F din registrele specifice DEF, nu corespunde cu minutul declanșării arcului electric care a produs declanșarea acestora (v. Notă cap.C.1.1). Deoarece diferența este de doar 2 minute, nesemnificativă, următoarele ore înregistrate în registrele specifice, au fost luate în considerare așa cum au fost ele menționate, luându-se în analiza doar intervalul orar.
2. La data de **05.04.2020 ora 21:25**, (după un minut de la declanșare) DEF de serviciu la CE Brașov (DEF Brașov) a solicitat turantului din STE Măieruș punerea în funcție a fiderului 3F dar a avut loc o nouă declanșare a acestuia, precum și declanșarea prin protecția DRRI a fiderilor 1F și 2F și a transformatorului 2T 16MVA aflat în funcție.
3. La data de **05.04.2020 ora 21:40**, IDM din Hm Augustin a avizat DEF că șeful de tren al trenului Regio nr.3535 a observat o descărcare luminoasă la LC la ieșirea trenului din haltă. DEF a început manevrele de izolare a zonei de incendiu.
4. La data de **05.04.2020 ora 21:47**, DEF a dat dispoziție de îndrumare a echipei de intervenție din stația CFR Brașov spre Hm Augustin, pentru verificare LC și asistență ISU – *figura nr.5*.
5. La data de **05.04.2020 ora 21:58**, DEF a transmis la RC – firul Mureni scoaterea de sub tensiune a LC aferente firului I de circulație Feldioara-Racoș pentru intervenție ISU de stingere incendiu la vagoanele trenului Regio nr.3535 și restricționarea circulației trenurilor.

6. La data de **05.04.2020 ora 22:05**, DP nr.979 a ieșit din unitate – CE Brașov, în vederea îndrumării spre Hm Augustin.
7. La data de **05.04.2020 ora 22:10**, echipa de intervenție a DP nr.979 s-a prezentat la IDM exterior de la cabina 3, pentru verificare și înmânarea ordinului de circulație.
8. La data de **05.04.2020 ora 22:23**, DP nr.979 a plecat din stația CFR Brașov.
9. La data de **05.04.2020 ora 22:24**, DEF Brașov a solicitat DEF Sighișoara, îndrumarea unei DP (nr.073) și a echipei de intervenție LC de la stația CFR Rupea pentru ajutor la intervenție în Hm Augustin – *figura nr.5*.

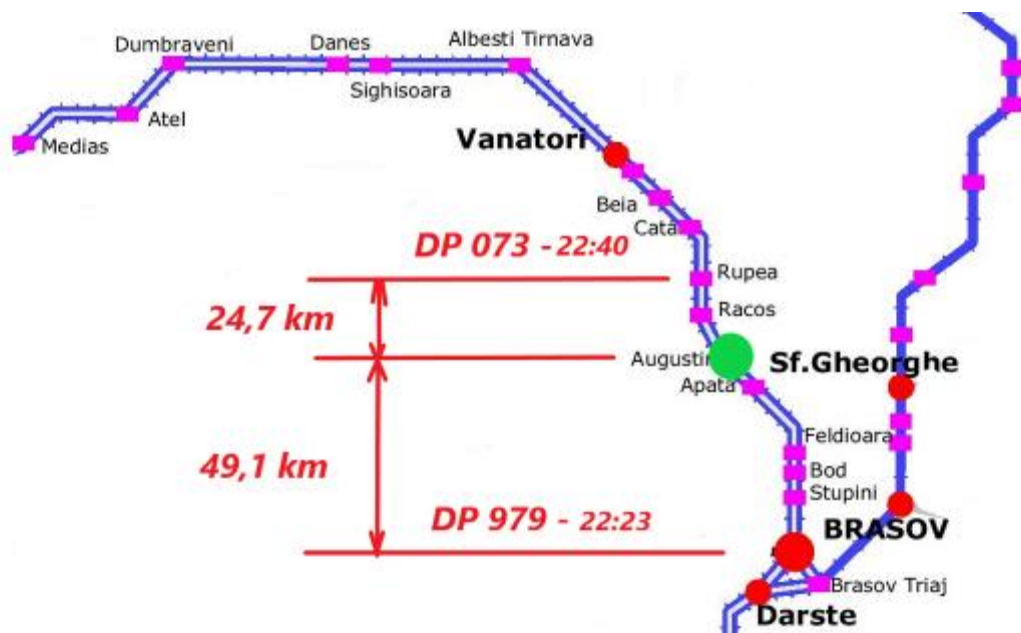


Figura nr.5 – locurile de staționare ale DP înainte de producerea accidentului/orele de plecare

10. La data de **05.04.2020 ora 22:40**, DP nr.073 a plecat din stația CFR Rupea spre locul accidentului, după emiterea dispoziției de circulație din partea operatorului RC firul Mureni, emisă după solicitarea DEF Brașov către DEF Sighișoara – *figura nr.5*.
11. La data de **05.04.2020 ora 23:15**, DP nr.73 a sosit la locul accidentului, în linie curentă.
12. La data de **05.04.2020 ora 23:30**, echipa de intervenție de pe DP nr.073 a primit dispoziție de la DEF pentru legarea la pământ a liniei de contact Augustin-PS Augustin fir I+II, fiind separate electric.
13. La data de **05.04.2020 ora 23:35**, DP nr.979 a ajuns în Hm Augustin.
14. La data de **05.04.2020 ora 23:40**, LC Augustin - PS Augustin fir I+II a fost în stare „legat la pământ”, lucrarea fiind efectuată de către echipa de intervenție a DP nr.073. **S-a comunicat acest lucru echipei ISU care a putut interveni pentru stingerea incendiului.**
15. La data de **05.04.2020 ora 23:47**, DP nr.979 a plecat din Hm Augustin spre locul incendiului în linie curentă.
16. La data de **06.04.2020 ora 03:52**, șeful echipei de intervenție a DP nr.979 a comunicat DEF că lucrările de stingere a incendiului s-au finalizat, scurtcircuitoarele au fost demontate și se poate repune sub tensiune fir II Augustin-PS Augustin.

17. La data de **06.04.2020 ora 06:30**, lucrările de asistență la incendiu și verificare LC s-au încheiat, linia de contact Augustin - PS Augustin fir I a rămas scoasă de sub tensiune și legată la pământ.
18. La data de **06.04.2020 ora 06:45**, DEF de serviciu a comunicat operatorului RC încheierea lucrărilor de asistență și verificare LC, linia de contact Augustin - PS Augustin fir I a rămas scoasă de sub tensiune și legată la pământ.

C.2.6. 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 Brașov, SMURD Brașov, ISU „Țara Bârsei” al județului Brașov și ISU „Mihai Viteazu” al județului Covasna.

Referitor la acțiunea desfășurată de reprezentanții ISU

1. La data de **05.04.2020 ora 21:55**, incendiul din apropierea Hm Augustin a fost anunțat prin numărul unic de urgență 112.
2. La data de **05.04.2020 ora 21:56**, apelul a fost direcționat către dispeceratul ISU Brașov.
3. La data de **05.04.2020 ora 21:58**, dispecerii ISU Brașov au alertat Detașamentul 1 de Pompieri Brașov (50 km față de localitatea Augustin), subunitate care are și un Punct de lucru în localitatea Feldioara (30 km față de localitatea Augustin). La intervenție au mai participat și un echipaj de la Pichetul de Pompieri Bod, pompierii civili de la Serviciile Voluntare ale orașului Rupea și comunei Racoș, precum și un echipaj al ISU Covasna.
4. La data de **05.04.2020 ora 22:00**, echipajele Detașamentului 1 de Pompieri Brașov au început deplasarea spre locul incendiului.
5. La data de **05.04.2020 ora 22:34**, primul echipaj a sosit la fața locului și s-a procedat la executarea recunoașterii inițiale și la amplasarea dispozitivului preliminar de intervenție, așteptându-se însă sosirea unei DP în vederea întreruperii alimentării cu energie electrică și legării la pământ a LC, pentru a se putea interveni. S-a comunicat cu șeful de tren care a afirmat că în vagonul incendiat nu sunt persoane. Dispeceratul ISU Brașov a solicitat intervenția unei DP pentru întreruperea alimentării cu energie electrică încă din timpul deplasării echipajelor spre locul intervenției.

La ora sosirii la locul incendiului, ardeau ambele vagoane din tren, unul dintre ele (al 2-lea) fiind ars complet.

6. La data de **05.04.2020 ora 23:40**, s-a început acțiunea de stingere a incendiului, după sosirea la fața locului a unei DP care a procedat la întreruperea alimentării cu energie și legarea la pământ a LC, agentul stingător folosit de echipajele de intervenție fiind apa.
7. La data de **06.04.2020 ora 03:52**, acțiunea de stingere a incendiului a fost finalizată.

C.3. Urmările accidentului

C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți

În urma producerii incendiului în vagonul nr.50532049202-6 (primul incendiat), după finalizarea acțiunii de stingere a acestuia, a fost constatată o victimă de sex masculin carbonizată. Conform raportului de expertiză medico-legală, moartea persoanei a fost violentă și s-a datorat insuficienței cardio-respiratorii acute consecutive unei intoxicații cu monoxid de carbon, urmată de carbonizare prin expunerea prelungită la o sursă de foc.

C.3.2. Pagube materiale

Valoarea estimativă a pagubelor materiale produse ca urmare a acestui accident feroviar grav, conform documentelor puse la dispoziție de către părțile implicate, până la data finalizării raportului de investigare, a fost de **667.226,27** lei fără TVA.

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

C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar

După producerea accidentului, circulația feroviară a fost închisă pe ambele fire de circulație între Hm Augustin și Hm Racoș, LC fiind scoasă de sub tensiune. După finalizarea acțiunii de stingere a incendiului, s-a repus sub tensiune LC și s-a redeschis pentru circulație firul II de circulație între cele două halte la data de 06.04.2020, ora 04:02. Firul I de circulație a rămas închis până la data de 08.04.2020, ora 16:48. Trenul Regio nr.3535 a fost anulat pe distanța Augustin-Sighișoara și au fost înregistrate întârzieri la un număr de 2 trenuri de călători, cu un total de 120 minute.

C.3.4. Consecințele accidentului asupra mediului

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

C.4. Circumstanțe externe

La data de 05.04.2020, în intervalul orar în care s-a produs accidentul, vizibilitatea indicațiilor semnalelor a fost normală în condiții de noapte. Starea timpului nu a afectat modul de producere a accidentului.

C.5. Desfășurarea investigației

C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat

Declarațiile personalului aparținând operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA

Din declarațiile personalului de locomotivă care a condus și deservit locomotiva de remorcare a trenului, se pot reține următoarele:

De la luarea în primire a locomotivei și până la sosirea în Hm Augustin, aceasta s-a comportat normal, fără probleme în funcționare.

După plecarea trenului, la ieșirea din HM, s-a produs o lumină puternică în exteriorul trenului, în spatele lui, înspre ultimul vagon din tren, însoțită de un zgomot puternic. În același timp, s-a produs și dispariția tensiunii în linia de contact. Datorită acestui fapt, conform prevederilor instrucționale, a luat măsura de oprire a trenului printr-o frânare ordinară, viteza trenului în acel moment fiind sub 30 km/h.

După oprirea trenului, a verificat starea pantografului și a firului de contact. Constatând că firul de contact nu este rupt și că nu sunt defecțiuni vizibile la pantograf, a luat legătura cu IDM din Hm Augustin și i-a comunicat lipsa tensiunii în linia de contact. Acesta i-a confirmat lipsa tensiunii dar și faptul că DEF încearcă să repună firul de contact sub tensiune și să încerce conectarea disjunctivului.

A făcut verificări în sala mașinilor dar nu a constatat intrarea în acțiune a vreunei protecții. A încercat conectarea din nou a disjunctivului și prin ridicarea celui alt pantograf, dar fără să reușească acest lucru. La cuplarea celui de al doilea pantograf de firul de contact, nu s-a observat indiciul specific al interacțiunii între peria pantografului și un fir de contact sub tensiune.

În tot acest timp, de circa 10 minute, șeful de tren s-a aflat lângă locomotivă. După aceste 10 minute, la un moment dat, șeful de tren i-a comunicat faptul că a observat o degajare de fum la ultimul vagon din tren și acesta a plecat în direcția respectivă. După ce șeful de tren a ajuns la ultimul vagon, i-a strigat că e foc în vagon și l-a solicitat să se deplaseze acolo cu stingătoare, pentru a ajuta la stingerea focului.

De la dispariția tensiunii în firul de contact și până la apariția degajării de fum, nu a reușit conectarea disjuncteurului, deoarece firul de contact nu a fost alimentat cu energie electrică.

A încercat să dezlege cupla mecanică între cele două vagoane, fără a reuși deoarece aceasta era tensionată, iar de sub ultimul vagon venea un fum foarte gros. Urmare acestui fapt, a început să dezlege cupla mecanică dintre locomotivă și primul vagon din tren. După ce a reușit acest lucru, cu ajutorul unor persoane care se aflau lângă tren și despre care a aflat mai târziu că locuiau în zonă, a reușit să deplaseze locomotiva față de vagon cu circa 8÷10 m.

Din declarațiile personalului de deservire al trenului, se pot reține următoarele:

La data de 05.04.2020 s-a prezentat la serviciu în stația CFR Brașov urmând să deservască trenul Regio nr.3535 pe distanța Brașov – Sighișoara. După prezentarea la serviciu și verificarea efectuată de către șeful de tură, a luat garnitura trenului în primire în Grupa Tehnică, aceasta fiind deplasată în stația CFR Brașov de către partida de manevră.

După plecarea din Hm Augustin, în zona macazurilor, a observat o lumină foarte puternică din exteriorul vagonului, moment în care s-a întrerupt și alimentarea cu energie electrică a vagoanelor de către locomotivă, iar trenul s-a oprit imediat. După oprirea trenului, a luat legătura cu mecanicul de locomotivă care i-a comunicat că nu mai are tensiune în linia de contact.

Din proprie inițiativă, a coborât din vagonul în care se afla, primul în sensul de mers și s-a deplasat spre locomotivă, luând în același timp legătura cu IDM care i-a comunicat că nu există tensiune în linia de contact. IDM i-a mai comunicat ca mecanicul să coboare pantograful și să aștepte revenirea tensiunii, apoi după un timp, i-a comunicat că ar trebui să existe tensiune în linia de contact și să încerce mecanicul să ridice pantograful și să conecteze. În timp ce avea aceste discuții cu mecanicul locomotivei, care i-a solicitat să urmărească ridicarea pantografului, după circa 8÷10 minute de la oprirea trenului, a sesizat degajarea unui fum gros la ultimul vagon din tren.

S-a deplasat spre vagonul în cauză cu un stingător primit de la mecanicul de locomotivă, solicitând și sprijinul acestuia și avizând în același timp pe IDM și pompierii prin telefonul unic de urgență 112. Fumul gros ieșea la urma vagonului, din podul acestuia. La puțin timp după ce a ajuns la urma vagonului, acesta s-a umplut de fum și la mijloc a izbucnit o flacără mare.

În timpul deplasării spre urma trenului și după ce vagonul s-a umplut de fum, a încercat să deschidă ușile de acces în vagon, dinspre exterior, inclusiv cu „cheia pătrată” mică din dotare pentru deblocarea ușilor, însă nu a reușit acest lucru, acestea nemaiputând fi acționate în nici un fel.

Au încercat să dezlege vagonul care ardea de celălalt vagon, dar nu au reușit să dezlege cupla mecanică, cupla fiind întinsă, zona fiind în curbă. S-a urcat în primul vagon care încă nu ardea, prin ușa din spate partea stângă a acestuia și a încercat cu un stingător să stingă focul din zona de intercomunicație cu cel de al 2-lea vagon. A încercat deschiderea ușilor de intercomunicație, inclusiv prin deblocarea acestora și acționarea manuală însă nu a reușit.

Deoarece nu a reușit acest lucru și focul se extindea și la primul vagon, împreună cu mecanicul de locomotivă, au reușit să dezlege mecanic locomotiva și cu ajutorul unui grup de oameni din sat, care au venit lângă tren, au împins locomotiva la o distanță sigură față de primul vagon.

La plecare din stația CFR Brașov, în cele două vagoane se aflau circa 10÷12 călători, toți cu legitimații de călătorie. În stația CFR Stupini s-au urcat doi călători, navetiști, cu abonamente până la stația CFR Bod. La plecarea din stația CFR Brașov a verificat și cabinele WC pe care le-a deschis verificând și inventarul, deoarece din Grupa Tehnică până în stație acestea au fost încuiate. Cu ocazia verificării legitimațiilor de călătorie, a verificat și stațiile până unde aceștia urmau să circule.

După plecarea din Hm Augustin, atât conform legitimațiilor verificate, cât și faptic, în tren mai era o singură persoană, în vagonul al 2-lea, care avea legitimație de călătorie până la stația CFR Rupea. Deoarece acesta l-a întrebat cât mai este până la această stație, șeful de tren l-a luat cu el în primul vagon în compartimentul de serviciu, oferindu-se să îi spună când va ajunge în stația respectivă și să îl ajute la bagaj.

La plecarea din Hm Augustin a dat semnalul „gata de plecare” de la ușa din față de la al 2-lea vagon, partea înspre clădirea stației, respectiv partea stângă în sensul de mers al trenului.

În momentul producerii luminii puternice, a sesizat că aceasta s-a produs în partea de sus a vagonului nr.2, el fiind în primul vagon, în primul compartiment, împreună cu călătorul care trebuia să coboare în stația CFR Rupea. După producerea acestei lumini și oprirea trenului, nu s-a dus înspre cel de al 2-lea vagon pentru verificări, ci a comunicat prin stația radio cu mecanicul de locomotivă. După producerea luminii puternice (flamei), vagoanele nu au rămas fără lumină în interior. Nu a verificat cel de al 2-lea vagon după producerea flamei pentru că nu a știut exact unde s-a produs, crezând că este de la vreun transformator de curent aflat prin apropiere.

A fost instruit în legătură cu utilizarea stingătoarelor de incendiu, dar nici în vagon și nici în inventarul lui, nu există măști de protecție. La cele două vagoane, pe toată distanța, au funcționat instalațiile de climatizare și de iluminat.

I-au fost prelucrate prevederile Dispoziției nr.16/2018 referitoare la modul de procedare în cazul producerii unui incendiu la un tren de călători și, în astfel de cazuri, are obligațiile de a evacua călătorii din tren, de a interveni asupra incendiului cu stingătoarele din dotare, de a anunța incendiul prin telefonul unic de urgență 112 și dispeceratul sucursalei regionale. La trenul de călători nr.3535, conform legitimațiilor de călătorie verificate, mai trebuia să fie în tren un singur călător, care se afla lângă el. Consideră că persoana decedată ar fi putut fi un călător care să fi avut bilet până la o stație anterioară și care pe urmă să se fi ascuns de el pentru a circula mai departe. A mai avut astfel de cazuri, pe care nu le-a avizat prin raport de eveniment, deoarece la momentele respective, le-a tratat el conform reglementărilor în vigoare.

În cadrul instruirilor practice efectuate în legătură cu modul de procedare în caz de incendiu, a fost instruit pentru efectuarea următoarelor operații: cum să efectueze deconectarea curentului la vagonul cu început de incendiu, prin acționarea siguranțelor și a întrerupătorului principal. În cazul conducerii simplificate, trebuie să se prezinte la locomotivă la cererea mecanicului de locomotivă.

Declarațiile personalului aparținând SC „Electrificare CFR” SA

Din declarațiile personalului de deservire a DP nr.979 aparținând Centrului de Electrificare Brașov, care a participat la lucrările efectuate în Hm Augustin, după producerea incendiului, se pot reține următoarele

Mecanicul DP are obligația de a conduce utilajul în condiții de siguranța circulației până la locul deranjamentului sau la locul unde se execută lucrarea. La comanda șefului de lucrare, după ce LC este scoasă de sub tensiune, DP se trece în mod tehnologic pentru a se putea lucra la LC, lucrările efectuându-se sub comanda șefului de lucrare. În cazul unui deranjament, mecanicul DP nu participă la lucrările de remediere, ci doar conduce utilajul în regim tehnologic.

La data de 05.04.2020, în momentul în care a fost efectuată avizarea privind deranjamentul din Hm Augustin, respectiv ora 21:30÷21:40, echipa de deservire a drezinei se afla la districtul LC3

Braşov Călători, în programul de „încalzire”. Echipa de deservire a fost formată din mecanicul drezinei, un electromecanic III şi un şef de echipă. Avizarea a fost făcută către şeful de echipă, fiind trimişi de către DEF în Hm Augustin unde s-a produs incendiu la un tren de călători.

După primirea avizării, mecanicul DP a pregătit drezina şi împreună cu ceilalţi doi salariaţi s-au deplasat în staţia CFR Braşov unde au aşteptat înmânarea ordinului de circulaţie pentru a fi îndrumaţi din staţie. La îndrumarea din staţie, a primit un număr de tren de marfă (din cinci cifre) urmând a circula în trasa acestuia, cu viteza maximă de 60 km/h. Viteza maximă de circulaţie a drezinei este de 90 km/h, iar cu alte ocazii, a primit număr de tren (4 cifre) şi condiţii de circulaţie ale unui tren de călători.

După sosirea în Hm Augustin, şeful de echipă s-a deplasat la biroul de mişcare şi a aşteptat până când IDM i-a comunicat că se pot deplasa cu DP unde este incendiul, respectiv dincolo de semnalul de ieşire al haltei. Când au ajuns la locul incendiului, LC era scoasă de sub tensiune şi legată la pământ în partea opusă Hm Augustin de către echipa de intervenţie a districtului Rupea şi pompierii acţionau pentru stingerea incendiului. Legarea la pământ înspre Hm Augustin a fost efectuată de către şeful de echipă şi electromecanic, mecanicul DP rămânând în tot acest timp în drezină. La sosirea în haltă, nu aveau cunoştinţă despre vreo posibilă cauză a producerii incendiului sau de existenţa vreunui scurtcircuit la LC.

În toată perioada cât au stat la locul incendiului, nu s-au efectuat lucrări la LC, ci doar verificări vizuale ale acestuia şi ale locomotivei de către şeful de echipă. Acesta a comunicat către ceilalţi doi că nu a constatat nereguli nici la LC nici la locomotivă. Până la plecarea din Hm Augustin, DP a efectuat mai multe deplasări, la solicitarea IDM, între Biroul de mişcare şi locul unde se afla trenul. După stingerea incendiului şi confirmarea primită din partea pompierilor, au fost demontate scurtcircuitoarele şi aduse la drezină. Nu cunoaşte motivul pentru care, după demontarea scurtcircuitoarelor la ora 03:52, au mai rămas în zona incendiului până la ora 06:44 când au plecat spre staţia CFR Braşov. DP nu este dotată constructiv cu inductor pentru instalaţia INDUSI de control a vitezei.

Electromecanicul III, de serviciu pe DP a Centrului de Electrificare Braşov la data producerii incendiului (accidentului), primeşte dispoziţii de lucru de la electromecanicul I şi şeful de echipă. În activitatea desfăşurată până la data de 05.04.2020, acesta nu a mai participat la astfel de evenimente, respectiv incendiu la un vehicul feroviar dintr-un tren. La acest tip de eveniment, cunoaşte faptul că trebuie scoasă linia de contact de sub tensiune şi legată la pământ, pentru a se asigura front de lucru pentru pompieri.

După sosirea la locul unde se afla trenul, din dispoziţia şefului de echipă, s-au efectuat lucrări de legare la pământ a celor două fire de circulaţie. După stingerea incendiului în totalitate, s-au demontat cele două scurtcircuitoare şi s-a montat un singur scurtcircuitor pe firul I de circulaţie, după zona macazurilor şi a izolatorului de secţionare din Hm Augustin, înspre linia curentă şi Hm Racoş. În toată perioada de staţionare la locul producerii incendiului, electromecanicul a supravegheat cele două scurtcircuitoare. Nu au existat discuţii între membrii echipei de intervenţie referitoare la vreun fenomen anormal (flamă puternică) produs anterior declanşării incendiului.

Pendula este elementul de susţinere a firului de contact de cablul purtător. În cazul în care o pendulă se rupe sau este lipsă, firul de contact poate fi pus sub tensiune. În activitatea desfăşurată, s-au întâlnit cazuri de pendule desprinse care să pătrundă în gabaritul locomotivei, dar nu au văzut ca acestea să fie atinse de pantograful locomotivei sau să producă scântei pe acestea. Pentru a schimba o pendulă la LC, este nevoie de scoaterea de sub tensiune a LC în zona respectivă, montarea a două scurtcircuitoare mobile, schimbarea pendulei şi reglarea poziţiei în funcţie de temperatură.

Declarațiile personalului aparținând administratorului de infrastructură CNCF „CFR” SA

Din declarațiile personalului cu responsabilități în asigurarea circulației trenurilor în Hm Augustin, se pot reține următoarele:

Trenul Regio nr.3535 a plecat din Hm Augustin la ora 21:20, iar în jurul orei 21:25 a fost avizat prin stația radiotelefon de către șeful de tren că s-a văzut o flăcă puternică la linia de contact și au rămas fără tensiune pe secțiunea 1AD a haltei. Totodată, secțiunea macazului 2-8 indica „ocupat” pe aparatul de comandă din biroul de mișcare.

Șeful de tren i-a solicitat repunerea sub tensiune a LC pentru continuarea mersului. A avizat DEF despre lipsa tensiunii și operatorul de circulație despre faptul că secțiunea 2-8 a rămas ocupată.

În jurul orei 21:50, a fost avizat de către șeful de tren că a luat foc ultimul vagon din tren, incendiul este puternic și nu poate să îl stingă solicitându-i să avizeze pompierii.

A sunat la numărul unic de urgență 112 pentru a solicita intervenția pompierilor. A avizat șeful de stație și operatorul RC. În această perioadă, a primit apeluri repetate prin stația de radiotelefon de la șeful de tren referitor la faptul că vagonul arde foarte tare și nu poate stinge incendiul. L-a îndrumat prin stația radiotelefon să anunțe călătorii să părăsească trenul dar să fie atenți la firul de contact la coborârea din tren.

Primii au ajuns la fața locului pompierii, dar aceștia nu au putut să intervină pentru că LC nu era legată la pământ pentru asigurarea locului, fiind pericol de electrocutare. S-au făcut avizările necesare și s-a așteptat sosirea DP din stațiile CFR Rupea și Brașov pentru legarea la masă a LC.

Din declarațiile personalului cu atribuții de întreținere a instalațiilor SCB din Hm Augustin, se pot reține următoarele:

La data de 05.04.2020, în jurul orei 22:10, a fost avizat de către șeful de district că în Hm Augustin, secțiunea izolată 2-8 din haltă prezintă „ocupat” pe lumnoschemă fiindu-i solicitat să intervină pentru remedierea deranjamentului.

După ce a ajuns în biroul de mișcare, la ora 22:26, a făcut, în registrul instalațiilor, înregistrările pentru scoaterea din funcție a secțiunii respective și s-a deplasat pe teren pentru remedierea deranjamentului. Urmare a verificărilor efectuate pe teren, a constatat, pe circuitul de recepție a secțiunii izolate 2-8, siguranța de 5A arsă și a înlocuit-o. A luat legătura cu IDM din haltă care i-a confirmat că secțiunea respectivă prezintă „liber” pe lumnoschemă. A înscris, în registrul instalațiilor, punerea în funcție a acestei secțiuni, la ora 23:45.

C.5.2. Sistemul de management al siguranței

A. Sistemul de management al siguranței la nivelul administratorului infrastructurii feroviare CNCF „CFR” SA

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

- Autorizației de Siguranță – Partea A cu numărul de identificare ASA19002, valabilă până la 12.12.2029 – prin care ASFR din cadrul AFER, confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al gestionarului de infrastructură feroviară;

- Autorizației de Siguranță – Partea B cu numărul de identificare ASB19004, valabilă până la 12.12.2029 – prin care ASFR din cadrul AFER, a confirmat acceptarea dispozițiilor adoptate de gestionarul de infrastructură feroviară pentru îndeplinirea cerințelor specifice necesare pentru garantarea siguranței infrastructurii feroviare, la nivelul proiectării, întreținerii și exploatării, inclusiv unde este cazul, al întreținerii și exploatării sistemului de control al traficului și de semnalizare.

Ambele autorizații sunt reînnoite.

Având în vedere modul de producere al accidentului, constatările efectuate și acțiunile desfășurate de personalul implicat, comisia de investigare a verificat modul de gestionare în cadrul SMS, a următoarelor aspecte relevante:

Referitor la modul de gestionare a situațiilor de urgență

Comisia de investigare a solicitat din partea administratorului de infrastructură publică, documente care să ateste modul de respectare a criteriului R din Anexa II la Regulamentul UE nr.1169/2010 – „*Prevederea unor planuri de acțiune, sisteme de alertă și informații în caz de urgență, convenite cu autoritățile publice corespunzătoare*” și a cerințelor aferente, pentru cazul în care se produce un incendiu la un vehicul feroviar din compunerea unui tren în circulație, pe o linie electrificată de pe raza de activitate a SRCF Brașov.

A fost pus la dispoziție, „Managementul unitar al forțelor participante la intervenția în cazul accidentelor pe calea ferată, încheiat între IGP, ISU, STS, CNCF, SNTFC, SNTFM, Direcția generală de politici, strategii și managementul calității în sănătate” - valabil din anul 2007.

Urmare verificării acestui document, au reieșit următoarele neconformități:

Documentul este vechi, definiția accidentului fiind cea din anul 2000 din Instrucția nr.003 care a fost anulată prin HG nr.117/2010 de aprobare a *Regulamentului*. În acest sens, facem precizarea că urmare a accidentului produs pe raza de activitate a SRCF Brașov la data de 22.08.2014, între Hm Voșlăbeni și Izvoru Mureșului, comisia de investigare a emis o recomandare de siguranță pentru refacerea documentului, și pentru soluționarea acestui aspect, lucru care nu s-a efectuat.

În documentul menționat, nu sunt menționați separați pentru incendii, dar pentru administratorul infrastructurii feroviare (CNCF „CFR” SA), la faza de intervenție se menționează: „*prin personalul propriu specializat, se va acționa în vederea întreruperii alimentării cu energie electrică a liniei de contact și scurtcircuitarea acesteia prin legarea la pământ, finalizarea acestei acțiuni fiind comunicată conducătorului intervenției....*”. Menționăm faptul că CNCF „CFR” SA nu are personal specializat pentru efectuarea acestei operații, iar SC „Electrificare CFR” SA (a cărui personal este singurul autorizat pentru a efectua acest lucru), deși a fost înființată în anul 2004, nu este semnatară a acestui document.

Referitor la aspectul prezentat mai sus, facem precizarea că nu a fost pus la dispoziția comisiei de investigare un document de referință (procedură), din care să reiasă modul de realizare a operației respective, comisia concluzionând în mod rezonabil că nu a fost întocmită un astfel de document.

Referitor la acțiunea de identificare a riscurilor asociate operațiunilor feroviare

Pentru respectarea criteriului „A - măsuri de control al tuturor riscurilor asociate cu activitatea gestionarilor de infrastructură” și a cerinței „A.1 - Există proceduri pentru 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”, de evaluare a conformității cu cerințele pentru obținerea certificatelor de siguranță din Regulamentul (UE) NR.1169/2010, administratorul infrastructurii feroviare are întocmită Procedura de sistem – „**Managementul riscurilor**”, **cod PS 0-6.1, ediția 3**.

Procedura stabilește „*modul de identificare și evaluare a riscurilor, de stabilire a strategiei de risc, precum și de implementare și monitorizare a măsurilor de control și a eficacității acestora....*”, și se aplică tuturor structurilor organizatorice din cadrul CNCF „CFR” SA.

În registrul de riscuri pus la dispoziție, se găsește identificat riscul „incendii la vehiculele feroviare din compunerea trenurilor în circulație”, dar cauzele care favorizează apariția acestuia se referă mai mult la starea tehnică a locomotivelor sau vagoanelor.

În legătură cu evenimentul feroviar investigat, se regăsește identificat riscul „vandalizări, furturi elemente ale infrastructurii feroviare, - punere în pericol a siguranței circulației”. Cauza care favorizează apariția riscului – încălcarea proprietății (aspect de securitate). Măsura pentru ținerea sub control stabilită – Plan măsuri comun Poliția română – SRPT Bv și SRCF Bv nr.1795862/19.12.2017 – 612/1/2050/2017. În document, nu se regăsesc prevederi în legătură cu LC.

B. Sistemul de management al siguranței la nivelul OTF SNTFC „CFR Călători” SA

La momentul producerii accidentului feroviar, SNTFC „CFR Călători” SA în calitate de OTF 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 privind sistemul propriu de management al siguranței feroviare:

- Certificatul de siguranță - Partea A cu numărul de identificare RO1120190030 valabil de la data de 10.11.2019, prin care ASFR, din cadrul AFER, confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței feroviare propriu;
- Certificatul de Siguranță Partea B cu numărul de identificare RO1220190113 - valabil de la data de 10.11.2019 - prin care ASFR, din cadrul AFER, confirmă acceptarea dispozițiilor adoptate de SNTFC „CFR Călători” SA pentru îndeplinirea cerințelor specifice necesare pentru funcționarea în siguranță pe rețeaua relevantă, în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și cu legislația națională aplicabilă.

Ambele certificate sunt reînnoite.

În conformitate cu Anexa I a Certificatului de Siguranță Partea B operatorul feroviar este autorizat să efectueze servicii de transport pe secțiile de circulație de pe infrastructura feroviară română, înscrise în livretele cu mersul trenurilor de călători emise de către CNCF „CFR” SA. Secția de circulație Brașov – Sighișoara este o astfel de secție.

În Anexa II a aceluiași Certificat, se regăsește și locomotiva electrică cu numărul de înmatriculare 91 53 0 400028-3 (**EA nr.028**) care a remorcat trenul implicat în accident.

SNTFC „CFR Călători” SA deține și un Certificat de entitate responsabilă cu întreținerea care confirmă acceptarea sistemului de întreținere, în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și OMT nr.635/2015, pentru funcțiile operaționale ale ERI, „dezvoltarea întreținerii” și „gestionarea întreținerii parcului” efectuate în regim propriu și „efectuarea întreținerii”, realizată în regim parțial propriu. Certificatul este valabil până la data de 09.01.2022. Conform anexei la certificat, la Revizia de Vagoane Brașov se pot efectua revizii planificate tip RTI 2/ST 18-01, inclusiv pentru

vagoane seria 2049, serie din care era vagonul la care s-a declanșat incendiul în cazul acestui accident feroviar.

Operatorul economic care a efectuat modernizarea vagonului de la care a pornit incendiul - SC „CFR SIRV BRAȘOV” SA deținea la data respectivă (decembrie 2009), Certificatul de Omologare Tehnică Feroviară Seria OT Nr.194/2008 prin care se atesta că serviciul feroviar critic: „Modernizarea vagonului compartimentat de călători serie nouă 20.49 provenit din vagonul seria 20.47-20.57”, a fost omologat tehnic de tip în fază preliminară pentru a fi utilizat în domeniul transportului feroviar. Acest serviciu feroviar critic se încadrează în clasa de risc 1A. Certificatul a fost eliberat la data de 21.07.2008, fiind valabil până la data de 20.07.2009. Valabilitatea certificatului fiind prelungită la data de 31.07.2009, până la data de 20.07.2010. Serviciul furnizat este conform documentului de referință: Specificația tehnică cod ST-2049-2008, avizată de SNTFC „CFR Călători” SA și de către AFER, desenul de ansamblu nr.CM-CJ 2538-00.

În cadrul acțiunii efectuate, comisia de investigare a verificat modul de respectare de către operatorul de transport, a anumitor criterii de evaluare a conformității cu cerințele pentru obținerea certificatelor de siguranță din Regulamentul (UE) nr.1158/2010, Anexa II, precum și modul de gestionare în cadrul SMS, a anumitor aspecte, considerate relevante având în vedere modul de producere al accidentului, constatările efectuate și acțiunile desfășurate de personalul implicat. În urma acestor verificări au fost constatate următoarele:

Referitor la respectarea cerinței Q3

Pentru verificarea respectării cerinței Q3 - ”Există proceduri care să asigure că se învață din informațiile relevante legate de investigarea și cauzele accidentelor, incidentelor, incidentelor evitate la limită și a altor evenimente periculoase și că pe baza acestora sunt adoptate, dacă este necesar, măsuri preventive”, OTF a pus la dispoziție comisiei de investigare, mai multe proceduri operaționale, respectiv:

- Procedura PO-0-8.5.2-05 - Întocmirea dosarelor de cercetare, a deciziilor de sancționare disciplinară și evidența personalului sancționat din SNTFC „CFR Călători” SA;
- Procedura PO-0-8.1.24 - Planificarea, desfășurarea și finalizarea acțiunilor de control în cadrul SNTFC „CFR Călători” SA;
- Procedura PO-0-9.1.3-04 - Organizarea și desfășurarea analizelor de siguranța circulației feroviare;
- Procedura PO-0-7.5.2-09 - Verificarea, citirea și evidența benzilor de vitezometru și înregistrărilor instalațiilor cu memorie nevolatilă;
- Procedura PO-0-10.2.-08 - Avizarea, investigarea și evidența accidentelor și incidentelor feroviare.

Din analiza tabelului de corespondență între procedurile proprii din sistemul de management al siguranței și cerințele cuprinse în Anexa II la Regulamentul (UE) nr.1158/2010 al Comisiei, a reieșit faptul că pentru întocmirea rapoartelor de eveniment, există întocmite proceduri, însă acestea sunt corespunzătoare altor cerințe din regulament, care nu au legătură cu învățarea din informațiile relevante legate de investigarea și cauzele accidentelor, incidentelor sau incidentelor evitate la limită.

Referitor la respectarea cerinței R4

Pentru respectarea cerinței R4 - „Există planuri de acțiune, sisteme de alertă și informații care includ: (a) proceduri pentru a alerta personalul responsabil cu gestionarea situațiilor de urgență; (b) mecanisme de comunicare a acestor proceduri tuturor părților, inclusiv instrucțiuni în caz de urgență pentru pasageri; (c) mecanisme pentru contactarea imediată a personalului

responsabil, care să adopte orice decizie care este necesară.”, OTF are întocmită procedura operațională PO-0-6.1-03 - Organizarea activității în domeniul situațiilor de urgență, la SNTFC „CFR Călători” SA, din luna februarie 2017.

Procedura operațională menționată anterior descrie etapele, responsabilitățile, relaționarea dintre funcțiile/structurile organizatorice implicate și înregistrările aferente procesului de management a situațiilor de urgență. Ea are scopul de a prezenta activitățile întreprinse în cadrul SNTFC „CFR Călători” SA pentru organizarea și desfășurarea activității în domeniul protecției civile, apărării împotriva incendiilor și a situațiilor de urgență.

Printre procesele de interfață menționate, se regăsesc, în procesul de colaborare: STS – Direcția pentru Apel Unic de Urgență 112, CNCF „CFR” SA, SNTFM „CFR Marfă” SA, AGIFER, AFER și alți operatori feroviari implicați în accidente/incidente feroviare.

În legătură cu modul de producere al accidentului, în procedură se regăsesc următoarele definiții:

Dezastru – evenimentul datorat declanșării unor tipuri de riscuri, din cauze naturale sau provocate de om, generator de pierderi umane, materiale sau modificări ale mediului și care, prin amploare, intensitate și consecințe, atinge ori depășește nivelurile specifice de gravitate stabilite prin regulamentele privind gestionarea situațiilor de urgență, elaborate și aprobate potrivit legii;

Evacuare – măsura de protecție civilă luată înainte, pe timpul sau după producerea unei situații de urgență, la declararea stării de alertă, care constă în scoaterea din zonele afectate sau potențial a fi afectate, în mod organizat, a populației, a unor instituții publice, operatori economici, animalelor, bunurilor materiale și în dispunerea lor în zone sau localități care asigură condiții de protecție și supraviețuire;

Incendiu – ardere autoîntreținută, care se desfășoară fără control în timp și spațiu, care produce pierderi de vieți omenești și/sau pagube materiale și care necesită o intervenție organizată în scopul întreruperii procesului de ardere.

Din analiza procedurii a reieșit faptul că la cap. Responsabilități, sunt menționate identificarea, evaluarea / riscurilor și elaborarea scenariilor de securitate la incendiu, care se face conform OMAI nr.210 din 2007 și OMAI nr.129/2016. În primul ordin, la art.2, alin.(2) este menționat faptul că metodologia nu se aplică transportului feroviar. Deci procedura se aplică doar unităților SNTFC, nu și trenurilor, vehiculelor feroviare, etc.

Procedura conține și lista riscurilor acceptabile și neacceptabile și oportunitățile asociate procesului de management a situațiilor de urgență - Anexa nr.19.

Pentru procesul „Exploatare material rulant” a fost identificat riscul „*incendiu la materialul rulant (parcul activ și inactiv) care poate pune în pericol viața oamenilor sau poate provoca distrugerii importante de bunuri materiale*”.

În document, riscul este evaluat ca acceptabil și neacceptabil în același timp, iar în cadrul instrumentului de monitorizare („*utilizarea metodelor, procedeele, mijloacelor și substanțelor de stingere adecvate*”), deși se spune că riscul poate pune în pericol viața oamenilor, nu se specifică nimic despre evacuarea călătorilor din vagoanele care compun un tren.

Referitor la gestionarea situațiilor de urgență – incendii la vehiculele feroviare

Conform procedurii PO-0-6.1-03, amintite mai sus, pentru managementul situațiilor de urgență, la nivelul SNTFC „CFR Călători” SA și a SRTFC 1÷8 periclitare, s-au constituit celule de

urgență care trebuie să conlucreze cu celule de urgență constituite la nivelul gestionarului infrastructurii feroviare și cu structurile Sistemului Național, conform Memorandului unitar al forțelor participante la intervenția în cazul accidentelor pe calea ferată, încheiat între IGP, ISU, STS, CNCF, SNTFC, SNTFM, Direcția generală de politici, strategii și managementul calității în sănătate - valabil din anul 2007 (v. *analiza de la cap.C.5.2, Pct.A*).

În ceea ce privește modul de acțiune în caz de incendiu la un tren de călători în circulație, OTF are emisă Decizia nr.16 din 25 aprilie 2018.

În acest mod de acțiune este prevăzută ordinea operațiilor pe care personalul de locomotivă și tren trebuie să le efectueze în astfel de situații. Urmare analizării acestui mod de acțiune, a reieșit faptul că efectuarea operațiilor în ordinea enumerată impunea în acest caz, printre primele operații, oprirea de către șeful de tren a alimentării instalației electrice a vagoanelor prin acționarea butonului pe poziția „0” a comutatorului „AVARIE IT”, deci intrarea în vagon. De asemenea, în legătură cu evoluția accidentului investigat, izolarea vagonului la care s-a produs incendiul, este pusă înaintea evacuării călătorilor din vagonul afectat.

Precizăm faptul că în cuprinsul deciziei, nu se face nicio referire la dotarea cu mască de protecție gaze a personalului care intervine, inclusiv la capitolul de prevenire a accidentelor de muncă în timpul operațiilor de intervenție, ceea ce, în opinia comisiei de investigare, este necorespunzător, având în vedere că există un pericol crescut de intoxicare, intervențiile având loc într-un spațiu închis (vagon), cu posibile degajări de fum provocate de cabluri electrice. Menționăm faptul că OTF asigură dotarea cu măști de protecție doar a locomotivelor.

Referitor la identificarea riscurilor asociate operațiunilor feroviare

Pentru respectarea criteriului „A - măsuri de control al tuturor riscurilor asociate cu activitatea întreprinderii feroviare” și a cerinței „A.1 - Există proceduri pentru 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”, de evaluare a conformității cu cerințele pentru obținerea certificatelor de siguranță din Regulamentul (UE) nr.1158/2010, există întocmită Procedura operațională – „Identificarea și evaluarea riscurilor asociate siguranței feroviare”, cod PO-0-8.5.3-05.

În baza acestei proceduri, la nivelul SRTFC Brașov, au fost întocmite: Fișa de identificare pericole/evaluare riscuri generate cod.F-PO-0-8.5.3-05-03, cu numărul BV 12/1/136/30.01.2017, pentru activitatea „Circulația trenurilor de călători și manevra vehiculelor feroviare de călători” – proces intern și Fișa de identificare pericole/evaluare riscuri generate cod. F-PO-0-8.5.3-05-03 cu numărul BV 12/1/137/30.01.2017, pentru activitatea „Circulația trenurilor de călători și manevra vehiculelor feroviare de călători” – proces extern. Ambele documente au fost prelucrate cu personalul implicat în accident.

Pentru ambele procese, a fost identificat riscul „*incendii la vehiculele feroviare din compunerea trenurilor în circulație*”. Au fost identificate următoarele pericole care generează acest risc:

- revizia necorespunzătoare și introducerea în circulație a vehiculelor feroviare cu defecte la instalația electrică;
- scurgeri de combustibil la vehiculele feroviare cu tracțiune diesel;
- scurgeri de lubrifiant la locomotive;
- starea de curățenie necorespunzătoare din sala mașinilor și a subansamblelor boghiurilor locomotivelor;

- lipsa stingătoarelor de incendiu/stingătoare ieșite din termenul de valabilitate de pe vehiculele feroviare;
- incendiu la locomotive sau vagoane provocat de supraîncălzirea cutiei de osie.

În acțiunea desfășurată, nu a fost identificat pericolul de declanșare a unui arc electric la exteriorul vagonului în timpul circulației pe o linie de cale ferată electrificată, datorat liniei de contact. Astfel, nu s-au putut stabili măsuri suplimentare de siguranță, ca de exemplu, verificarea vagoanelor pentru depistarea unei eventuale degajări de fum după declanșarea unui arc electric la exteriorul vagonului. În aceste condiții, o măsură de siguranță ar fi putut fi ca șeful de tren, după declanșarea unui arc electric, să verifice imediat vagoanele din compunerea trenului. În cazul investigat, s-ar fi putut interveni mai rapid în încercarea de lichidare a degajării de fum din interiorul vagonului, fapt ce ar fi putut conduce la o limitare a pagubelor și, probabil, s-ar fi putut depista și persoana, care, ulterior, a fost constatată carbonizată în cel de al 2-lea vagon din tren (primul la care a izbucnit incendiul).

De asemenea, nu a fost identificat nici pericolul determinat de lipsa unor sisteme de avertizare în interiorul vagonului care să ofere operativ informații în cazul apariției unei degajări de fum sau incendiu.

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

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

norme și reglementări

- Instrucția pentru exploatarea mijloacelor de intervenție nr.632/2000;
- Instrucțiuni pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201 aprobate prin Ordinul MTCT nr.2229/2006;
- Instrucțiuni pentru circulația mașinilor și utilajelor pentru construcția și întreținerea căii și a liniei de contact nr.340/2001;
- Instrucția pentru întreținerea tehnică și repararea instalațiilor de semnalizare, centralizare și bloc (SCB), nr.351/1988;
- Instrucțiuni pentru întreținerea și repararea instalațiilor ELF Nr.352/2003;
- Instrucțiuni pentru întreținerea tehnică și repararea liniilor de contact ale căii ferate electrificate, nr.353/1986;
- Instrucțiunea pentru exploatarea, revizia tehnică și repararea instalațiilor de energoalimentare ale căii ferate electrificate nr.354/2007;
- Instrucțiunea pentru comanda prin dispecer energetic feroviar a instalațiilor de electrificare nr.356/2005;
- OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară;
- Ordinul MT nr.635/2015 privind un sistem de certificare a entităților responsabile cu întreținerea vehiculelor feroviare altele decât vagoanele de marfă;
- Ordinul MTI nr.315/2011 privind aprobarea normativului feroviar „Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Norme de timp sau normele de kilometri parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate”;
- 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 MT nr.535/2007 privind aprobarea normelor pentru acordarea certificatelor de siguranță în vederea efectuării serviciilor de transport feroviar pe căile ferate din România, cu completările și modificările ulterioare;

- 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 pentru circulația trenurilor și manevra vehiculelor feroviare Nr.005/2005, aprobat prin Ordinul MTTC nr.1816/2005;
- 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.

surse și referințe

- Declarațiile salariaților implicați în producerea accidentului feroviar;
- Dispoziția nr.50/2011 privind aprobarea Instrucțiunilor proprii de securitate și sănătate în muncă la SC „Electrificare CFR” SA;
- Fișe de post;
- Fotografii efectuate la locomotivă și vagoanele implicate în Hm Augustin și în unitățile specializate pentru întreținerea locomotivelor și vagoanelor;
- Ordine de serviciu, dispoziții, decizii și reglementări proprii ale operatorilor economici implicați în producerea accidentului feroviar;
- Procese verbale de constatare tehnică pentru locomotivă, vagoane și instalația fixă de tracțiune;
- Procese verbale interpretare înregistrare IVMS;
- Specificația tehnică – Reparația generală și modernizarea vagoanelor compartimentate serie veche 2047-2057 și transformare în vagon serie nouă 2049 – cod ST 20 49 – 2008;
- Specificația tehnică – Lucrări de înlocuire a pereților laterali și/sau podelei metalice și/sau altor componente metalice în cadrul modernizării/reparării vagoanelor de călători – nr.001/T/02.01.2009;
- Raport de încercări nr.3011-4 din 18.01.2021 elaborat de Organismul Notificat Feroviar Român;
- Onea R – Construcția liniei de contact pentru electrificarea căilor ferate;
- Drăghici, A., Calceanu, I. - Cartea mecanicului de locomotive electrice, ed.1989.

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

C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie

Starea infrastructurii și a suprastructurii căii ferate nu a influențat producerea accidentului, dar a influențat timpul de deplasare a DP nr.979 din stația CFR Brașov spre Hm Augustin, ca urmare a restricțiilor de viteză/limitări de viteză existente pe distanța parcursă la data de 05.04.2020, după cum urmează:

Între stația CFR Brașov și Hm Augustin (49,1 Km) în BAR decada 1-10 aprilie 2020, pentru firul I de circulație, se regăseau un număr de 10 restricții/limitări de viteză cu viteze reduse la valori de 15 km/h, 30 km/h și 50 km/h. Lungimea totală a porțiunilor de linie cu restricții este de 11 km, reprezentând 22 % din întreaga distanță.

Pentru firul II de circulație, pe același interval de circulație, conform BAR, se regăseau un număr de 8 restricții/limitări de viteză cu viteze reduse la valori de 15 km/h, 30 km/h, 50 km/h și 70 km/h. Lungimea totală a porțiunilor de linie cu restricții este de 12 km, reprezentând 24% din întreaga distanță.

C.5.4.2. Date constatate cu privire la instalațiile feroviare

După declanșarea arcului electric, secțiunea 2-8 din capătul Y al haltei a prezentat „ocupat” pe aparatul de comandă. Urmare a verificărilor efectuate s-a constatat siguranța de 5A de pe circuitul de recepție, arsă (întrerupt circuitul).

Acest tip de siguranță este destinat pentru protejarea circuitului de cale la suprasarcini induse. Arderea (întreruperea siguranței) se produce la apariția unor astfel de suprasarcini cum ar fi conturnări la LC, când prin ocolirea izolatorului se induce în șine, respectiv în circuitul de cale, o suprasarcină și este necesar protejarea aparatajului.

C.5.4.3. Date constatate cu privire la instalațiile fixe de tracțiune electrică feroviară

Referitor la modul de comportare a instalației la și după momentul producerii arcului electric

1. La data de **05.04.2020 ora 21:24**, în STE Măieruș s-a produs declanșarea fiderilor 3F și 4F prin protecțiile de „Maximală și Distanță cu RAR nereușit” (v. *explicații mai jos Pct.B*).
2. După această declanșare, s-a produs o reanclanșare automată a fiderilor menționați, dar cu dispozitivul RAR nereușit.
3. La data de **05.04.2020 ora 21:25**, DEF de serviciu la CE Brașov (DEF Brașov) a solicitat salariatului de serviciu din STE Măieruș punerea în funcție a fiderului 3F, dar a avut loc o nouă declanșare a acestuia, precum și declanșarea prin protecția DRRI a fiderilor 1F și 2F și a transformatorului 2T 16MVA aflat în funcție.
4. La data de **05.04.2020 ora 22:26**, fiderii 3F și 4F s-au adus în „rezervă rece” (*deconectate, separatoarele fiind deschise spre toate părțile de unde se poate primi tensiune – Instrucția nr.356/2006*).
5. La data de **06.04.2020 ora 00:50**, DEF a solicitat salariatului de serviciu din STE Măieruș, punerea în funcție a fiderului 3F (aferent firului I de circulație).
6. La data de **06.04.2020 ora 00:55**, s-a pus în funcție fiderul 3F.
7. La data de **06.04.2020 ora 01:00**, DEF a solicitat salariatului de serviciu din STE Măieruș, punerea în funcție a fiderului 4F (aferent firului II de circulație).
8. La data de **06.04.2020 ora 01:04**, s-a pus în funcție fiderul 4F.
9. La data de **06.04.2020 ora 01:15**, DEF a comunicat operatorului RC că LC Feldioara-Augustin fir I și II de circulație s-a repus sub tensiune și că se putea circula cu tracțiune electrică. A rămas scoasă de sub tensiune LC Augustin-PS Augustin fir I+II (zona unde se aflau cele două vagoane).

Referitor la protecțiile și declanșarea fiderilor 3F și 4F

Fiderul este un conductor electric, care realizează conexiunea (alimentarea) electrică între substația de tracțiune electrică și linia de contact – *figura nr.3*.

Protecția de bază a fiderilor de alimentare a liniei de contact este protecția de distanță. Aceasta își bazează funcționarea pe măsurarea permanentă a impedanței liniei protejate și acționează atunci când scade sub o valoare prestabilită.

Protecția secundară a fiderilor este protecția maximală de curent.

Conform Tabelului de reglaj al protecțiilor și automatizărilor din STE Măieruș:

- valoarea primară a curentului pentru protecția de distanță a fiderilor 3F și 4F este de 492 A;

- valoarea primară a curentului pentru protecția maximală de curent pentru aceeași fideri este de 720 A;
- valoarea primară a curentului la care RAR este blocat este de 2880 A.

Conform buletinelor de încercări puse la dispoziție, la fiderii 3F și 4F au fost efectuate verificări referitoare la „protecția maximală de curent” în datele de 17.09.2019 respectiv 18.09.2019, de către unități specializate, concluzia fiind că „instalațiile corespund normelor în vigoare și pot fi aduse în exploatare”.

Dispozitivele RAR sunt instalații care realizează reanclanșarea automată rapidă a întreruptoarelor liniilor ce au fost declanșate prin protecție. După declanșare, dispozitivul RAR verifică îndeplinirea anumitor condiții și după „*pauza de RAR*” transmite comanda de reanclanșare la întreruptor, astfel:

- dacă defectul a fost lichidat, LC intră în funcțiune normală - **RAR reușit**
- dacă defectul persistă, protecția prin relee comandă o nouă declanșare - **RAR nereușit**.

Timpul de intrare în acțiune a dispozitivului RAR este de 10÷30 s.

În cazul investigat, conform celor menționate mai sus, intrarea în acțiune a releului maximal de curent cu RAR nereușit dar neblocați nu conduce la concluzia că în instalația de tracțiune, curentul din circuit a avut o valoare mai mare de 720 A, dar mai mică de 2880 A (deoarece nu s-a produs și blocarea RAR), fără a se putea determina exact valoarea acestuia.

Totodată, analizând imaginile furnizate de camerele CCTV din Hm Augustin se poate spune că intensitatea luminoasă a arcului electric surprins de aceste camere, este cea care ar corespunde unei valori a curentului în jurul a 2000 A.

Din cele descrise mai sus, reiese că după prima declanșare a fiderului 3F, s-au mai produs încă două declanșări, astfel: după aproximativ 10 secunde, urmare a reanclanșării automate a dispozitivului RAR și după circa 1 minut încercarea de punere în funcțiune manuală a fiderului. Ambele declanșări s-au produs într-un interval de până la 1 minut după producerea arcului electric.

Așa cum s-a menționat la punctul anterior, la ora **00:55** s-a putut pune în funcțiune fiderul 3F, fără a se efectua intervenții la LC.

Cele menționate mai sus ne conduc la concluzia că ceea ce a declanșat arcul electric nu a fost un defect sau un deranjament al LC (v. *cap.C.6.3*). Cele două declanșări repetate care au urmat, s-au putut datora unor factori externi urmare a declanșării arcului electric.

Constatări efectuate la LC după producerea accidentului

Au fost efectuate verificări și filmări ale LC de pe platforma superioară a DP tip GEISMAR nr.979 aparținând Centrului de Electrificare Brașov, pe traseul de circulație al trenului implicat în accidentul grav, de la linia IV până la locul unde s-a produs incendiul, respectiv unde trenul a fost oprit.

La a doua pendulă după stâlpu LC nr.75 în sensul de mers al trenului a fost constatată o bucată de cablu izolat cu o secțiune de 1,5 mm², care era răsucită pe pendula elastică în partea inferioară a acesteia, lângă clema de prindere pe firul de contact a pendulei, cu material topit depus pe aceasta. Șurubul de fixare a clemei de prindere pe firul de contact era ruginit, fără urme mecanice, ceea ce indica că nu s-a intervenit la el după producerea accidentului – *foto nr.10,11*.



Foto nr.10



Foto nr.11

De la această pendulă, în sensul de mers al trenului, pe suprafața superioară a firului de contact (unde nu există contact cu peria pantografului) au fost constatate urme ușoare de topire a materialului de pe firul de contact pe o lungime de 3,6 m – *foto nr.12,13*



Foto nr.12.



Foto nr.13

Având în vedere constatările anterioare, comisia de investigare a verificat de pe platforma drezinei pantograf DP 979 – GEISMAR, firul de contact și cablul purtător, pe linia IV din halta de mișcare Augustin (cap Y al haltei), între stâlpii LC nr.75 și nr.77, constatând următoarele:

- pe cablul purtător și pe clemele de pendulă de pe acest cablu nu s-au constatat urme de topire sau de arc electric;

- la cea de a patra pendulă de la stâlpul LC nr.75, în direcția de mers a trenului implicat în accident, a fost verificat nodul pendulei (simplu articulat) constatându-se că uzurile sârmei din care este confecționată pendula sunt în limitele prevăzute de reglementările specifice;
- s-a măsurat înălțimea constructivă între cablul purtător și firul de contact în zona celei de a doua pendule în sensul de mers al trenului de la stâlpul LC nr.75 unde a fost găsită bucata de sârma (lungimea pendulei), aceasta fiind de 1630 mm;
- s-a măsurat înălțimea constructivă între NSS și firul de contact în zona respectivă, aceasta având valoarea de 5480 mm;

Correspondența între elementele implicate, respectiv, NSS, vagon, fir de contact, cablul purtător, se regăsesc în *figura nr.6*.

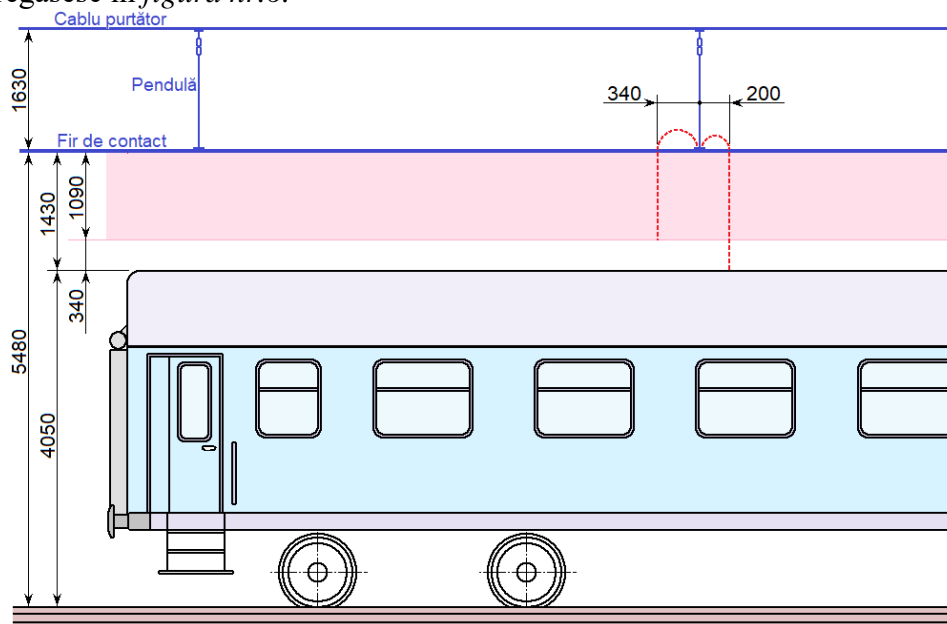


Figura nr.6

În legătură cu modul de producere al arcului electric, precizăm faptul că, în conformitate cu prevederile Instrucției nr.353/1986, art.45, litera c) – „*distanța între încărcăturile și elementele aflate normal sub tensiune trebuie să fie mai mare sau cel mult egală cu 340 mm*” – *figura nr.6*.

S-au verificat firul de contact și stâlpii LC pe parcursul de circulație a trenului, fără a se constata nereguli privind geometria firului de contact și protecția instalațiilor din cale și vecinătate. Pe zona verificată nu au fost constatați izolatori de linie de contact conturnați. Izolatori aferenți stâlpilor LC nr.77 și nr.79, aveau depunere de vaselină siliconică într-un strat mai gros, dar fără urme de conturare.

La stâlpul LC nr.83 contragreutatea sistemului de compensare era situată pe pământ ca urmare a elongației firului de contact produsă de căldura ridicată degajată de arderea celor două vagoane din tren.

La stâlpul nr.79, legătura de protecție este confecționată din fier beton și cablu purtător, fără interstițiu, cu legătură la returul de tracțiune, fără urme de conturare – *foto nr.14,15*.



Foto nr.14



Foto nr.15

Referitor la poziționarea trenului în momentul producerii arcului electric

Comisia de investigare a analizat și comparat imaginile filmate de ultima cameră de luat vederi (în sensul de mers al trenului), din Hm Augustin, atât cele din momentul producerii accidentului cât și unele de pe timp de zi (tren nr.3531 din data de 30.04.2020), pentru stabilirea poziției semnalelor „fine de tren” (ultimul vagon din tren) în secunde premergătoare producerii arcului electric și în secunda producerii acestuia. Urmare a analizării/comparării imaginilor, pe teren, membrii comisiei de investigare s-au poziționat în zona camerei de luat vederi și în zona identificată pe filmări ca fiind zona unde s-au aflat semnalele „fine de tren”.

Urmare a acestei analize s-a constatat că, în momentul producerii arcului electric (secunda 16 – v. cap.C.1 foto nr.2) semnalul „fine de tren” se afla la o distanță de circa 7,20 m după stâlpul LC nr.75, în sensul de mers al trenului.

Poziția identificată în acest mod corespunde zonei unde firul de contact a fost constatat cu urme de topire pe suprafața superioară.

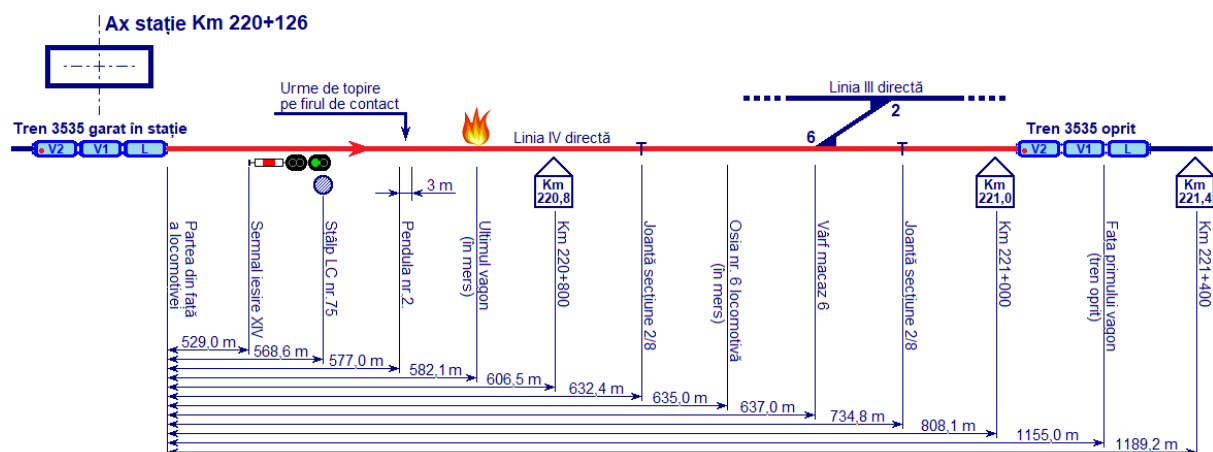


Figura nr.7

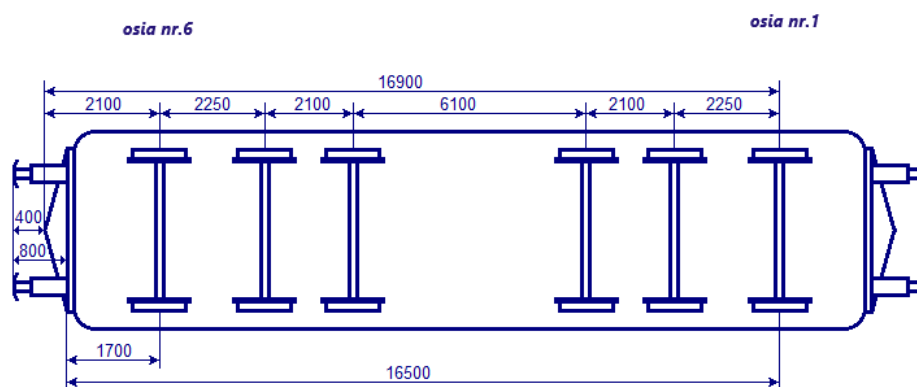


Figura nr.8 – dimensiuni locomotivă

Referitor la deranjamente produse la instalația de tracțiune electrică după data producerii accidentului feroviar

La data de 15.08.2020, în stația CFR Brașov, s-a produs un deranjament la LC manifestat printr-un arc electric și prin declanșarea fiderului 5F cu protecție Maximal+Distanță cu RAR nereușit, la fel ca și în cazul accidentului investigat. Cauza producerii acestei declanșări a fost un izolator ceramic tip B conturnat și o pendulă oblică topită – *foto nr.16*.

În urma verificării firului de contact în zona producerii arcului electric, s-a constatat că pe suprafața superioară a acestuia, nu erau depuneri de material topit sau urme de topire a firului de contact ca urmare a scânteilor produse de arc electric – *foto nr.17*.

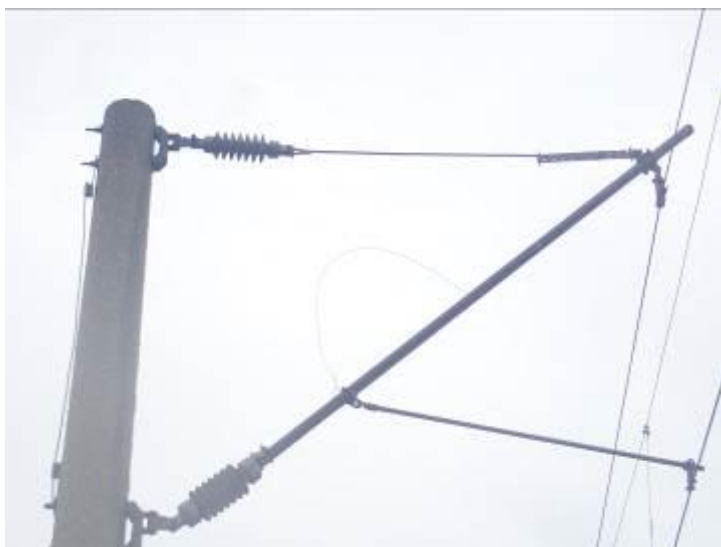


Foto nr.16



Foto nr.17

Referitor la deranjamente produse de evenimente electrice accidentale sau ca urmare a acțiunii personalului extern activității feroviare

Din discuțiile purtate cu salariații care se ocupă de mentenanța LC a reieșit faptul că au existat cazuri în care, la LC, au fost constatate deranjamente ca urmare a aruncării pe firul de contact a unor elemente conductoare, în special metalice (sârme, lanțuri, conductori electrici) de către persoane din afara sistemului feroviar. Aceste cazuri s-au produs, în special, în zonele în care calea ferată este foarte aproape de cursurile de apă.

În *Foto nr.18* este prezentat cazul produs la data 09.06.2020 când, în zona stației CFR Sânsimion (în altă zonă a SRCF Brașov), la stâlpul LC nr.46 a fost constatată o bucată de lanț metalic înfășurată în jurul unei pendule, în zona clemiei de prindere dinspre firul conductor al LC.



Foto nr.18

C.5.4.4. Date constatate cu privire la funcționarea locomotivei și a instalațiilor tehnice ale acesteia

Constatări referitoare la data construcției și efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate

Locomotiva **EA nr.028** a fost construită în anul 1983, a efectuat o reparație planificată de tip RK la data de 16.09.1991, ultima reparație planificată fiind de tip RR, finalizată la data de 21.12.1998. De la această dată și până la momentul producerii accidentului feroviar grav, locomotiva a parcurs un număr de 785.000 km.

Conform Normativului feroviar „Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometri parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate”, pentru locomotivele electrice de 5100 kw, scadența efectuării reparațiilor planificate este stabilită la 5 ± 1 ani sau 600.000 km, pentru reparație tip RR și 10 ± 1 ani sau 1.000.000 km, pentru reparație tip RG.

În aceste condiții, începând cu anul 2004, locomotiva **EA nr.028** era scadentă pentru efectuarea reparației planificate de tip RR și trebuia retrasă din serviciu, conform normativului menționat.

Ultima revizie panificată anterior producerii accidentului a fost de tip RT și a fost efectuată la data de 31.03.2020 la Secția de Reparații Brașov, iar ultima revizie intermediară tip PTH3, a fost efectuată la data de 03.04.2020 la același operator economic.

Constatări efectuate la locul producerii accidentului

Locomotiva **EA nr.028** a fost condusă de la postul de conducere nr.I și, la sosirea la fața locului a comisiei de investigare, aceasta era dezlegată mecanic, pneumatic și electric de primul vagon al trenului, aflându-se la o distanță de circa 20 m de acesta. Locomotiva era deconectată și ambele pantografe erau coborâte.

Nu a fost constatată intrarea în acțiune a vreunei protecții semnalizată pe caseta S 7:43 iar releul termic pentru încălzire tren, poziția S 7.64, era în poziție „superioară”, conectat. În urma verificărilor vizuale efectuate pe acoperișul locomotivei, nu au fost sesizate nereguli la echipamentul de pe acesta.

Constatări și verificări efectuate ulterior producerii accidentului la Secția de Reparații Locomotive Brașov

Pe acoperișul locomotivei, pe ambele pantografe, izolatori și barele de înaltă tensiune, nu s-au constatat urme de arc electric, cu colorare în negru a suprafețelor respective. Izolatorii nu prezentau urme de conturare.

Pe ambele perii ale pantografului activ la momentul producerii accidentului (pantograful nr.2), s-au constatat urme normale de lucru rezultate prin frecarea cu firul de contact. Prima perie a acestuia în sensul de mers, seria 8 SC 88786, prezenta o fisură aflată la o distanță de 23 cm de capătul din stânga a sensului de mers, iar în zona de îmbinare, peria din partea stângă avea în partea din față o ciupitură cu o lungime de 3 cm și o lățime de circa 1 cm – *foto nr.19,20*. După aspectul acesteia, fără urme de luciu, se poate considera că, după producerea ei pe această perie firul de contact nu a mai frecat îndeajuns pentru a produce modificarea suprafeței și apariția luciului. Având în vedere cele prezentate anterior, membrii comisiei de investigare au concluzionat că aceasta a fost produsă anterior/cu ocazia producerii accidentului. A doua perie nu prezenta urme de dezlipire de cărbune de pe sanie.



Foto nr.19



Foto nr.20

Separatorul disjuncteurului aferent pantografului nr.2 nu prezenta urme de arc electric. Pantograful nr.1 era fără defecțiuni vizibile de pe acoperiș.

Cupla de înaltă tensiune, activă la momentul producerii accidentului – *foto nr.21*, era fără urme de conturare la exterior și interior. Cealaltă cuplă de înaltă tensiune de la postul de conducere nr.2, inactivă în momentul producerii accidentului, era în aceeași stare ca și cupla activă – *foto nr.22*.



Foto nr.21



Foto nr.22

La nivelul osiilor există montate dispozitive de retur curent la osiile nr.1 partea dreaptă, osiile nr.3 și nr.4 pe ambele părți și la osia nr.6 partea stângă. Acestea erau fixate corespunzător între cutia locomotivei și cutia de unsoare și nu prezentau urme de arc electric. Nu s-au identificat conexiuni directe între cutia locomotivei și cutiile de unsoare.

A fost măsurată rezistența de izolație a circuitului încălzire tren (de 1500 V), la valoarea unei tensiuni de străpungere de 2,5 kV și au fost constatate următoarele valori: la cupla activă – 8,43 G ohmi, iar la cealaltă cuplă – 8,49 G ohmi. Verificarea a fost făcută cu aparatul tip METRISO 500 D-PI al Secției de Reparații Locomotive Brașov.

Nivelul uleiului la transformatorul principal era de 3 cm la vizor, iar în camera de înaltă tensiune nu au fost constatate defecte vizuale. Cu locomotiva deconectată, a fost verificată starea descărcătorului de supratensiuni din circuitul de 1500 V și acesta s-a constatat în stare normală, fără urme de conturnare, fără fisuri sau cu defecte mecanice.

S-a verificat contactorul încălzire tren poziția S 3.18 – contactor electropneumatic pentru încălzire tren, constatându-se contactele principale în stare normală, fără urme de arc electric, fără urme de perlare sau sudare. Camera de stingere a contactorului de încălzire tren s-a constatat fără urme de arc electric violent.

Cu locomotiva aflată la o linie fără fir de contact, s-au efectuat următoarele probe:

- s-au verificat pozițiile releului termic S 7.64 pentru circuit încălzire tren, care nu era intrat în acțiune la locul producerii accidentului, fiind în poziție „superioară” a releului maximal S 7.38:8 – releu maximal de curent pentru circuit încălzire tren și releului S 7.43:8 – releu de semnalizare suprasarcină încălzire tren. Ultimele două relee nu erau intrate în acțiune.
- s-a cuplat comutatorul de BA (bateriile de acumulatori) și comutatorul de curent comandă, tensiunea pe BA la cuplare fiind de circa 110 V.
- s-a acționat manual releul termic S 7.64 prin declanșarea lui în poziția „inferioară” (simulare a intrării lui în acțiune), moment în care a intrat în acțiune și releul de semnalizare S 7.43:8, iar releul de semnalizare nu s-a putut rearma decât după rearmarea releului termic S 7.64.
- s-a produs aer comprimat pentru disjunctorul locomotivei cu ajutorul compresorului auxiliar din dotarea locomotivei și s-a efectuat o conectare a disjunctorului falsă (din postul de conducere cu acționarea butonului de conectare, fără ridicarea pantografelor). S-a acționat manual prin înclemare, releul maximal S 7.38:8 moment în care s-a produs deconectarea disjunctorului prin intrarea în acțiune a releului de semnalizare S 7.43:8 și prin întreruperea alimentării bobinei de menținere 6.3.
- releul de semnalizare S 7.43:8 nu s-a putut rearma decât după revenirea în poziția normală de funcționare a releului maximal S 7.38:8.
- s-a demontat releul maximal S 7.38:8 de pe locomotivă și s-a verificat pe standul de probă existent la Secția de Reparații Brașov, unde s-a constatat că acesta intră în acțiune la o valoare de 5,23 A corespunzătoare cu marcajul de pe etichetă. Măsurarea curentului s-a făcut cu multimetrul HC 3500 T.
- cu locomotiva poziționată la o linie cu fir de contact, s-a procedat la ridicarea pantografului activ la momentul producerii accidentului și conectarea disjunctorului, constatându-se o funcționare normală a acestora.
- cu locomotiva conectată, s-a verificat funcționarea contactorului încălzire tren, constatându-se că acesta s-a comportat normal, la mai multe conectări și deconectări, fără intrarea în acțiune a vreunei protecții.

C.5.4.5. Date constatate cu privire la vagoane

Referitor la starea vehiculelor feroviare înainte de producerea accidentului

Din analiza imaginilor înregistrate de ultima cameră de luat vederi din Hm Augustin, în sensul de mers al trenului, la o distanță de circa 230 m, respectiv cu 33 de secunde înainte de/până la declanșarea arcului electric, la vehiculele feroviare din compunerea trenului, nu au fost identificate elemente care să conducă la ideea că în interiorul sau exteriorul acestora s-ar fi produs

o ionizare a aerului între vagon și firul de contact (început de incendiu) care să favorizeze producerea arcului electric – *foto nr.23,24.*

De asemenea, în zona identificată de comisia de investigare ca fiind zona de declanșare a arcului electric, nu au fost constatate pe teren resturi de geam spart care să fi provenit de la o eventuală explozie produsă în interiorul vagoanelor din tren.



Foto nr.23



Foto nr.24

Constatări efectuate la locul producerii accidentului

Înainte de efectuarea primelor constatări tehnice, a fost audiat personalul de tren (șef tren și mecanic locomotivă) care au relatat evenimentele din data de 05.04.2020, din explicațiile acestora reieșind că incendiul a pornit din zona vagonului nr.50532049202-6, vagon aflat ultimul în compunerea trenului de călători nr.3535. Având în vedere informațiile primite de la personalul de tren constatările au fost direcționate către acest vagon.

Vagonul nr.50532049202-6 avea ultima RTI 2 efectuată la data de 28.10.2019, de către operatorul economic identificat prin acronimul RBC, stația de domiciliu Brașov, ultima pregătire tehnico-sanitară efectuată la data de 07.02.2020.

Lungimea peste tampoane este de 24,5 m, distanța între pivoții crapodinelor 17,2 m, ampatamentul boghiurilor 2,5 m. Vagonul este dotat cu instalație de frână automată tip KE-GPR și regulator automat de timonerie tip DRV 3 ATS-450.

Interiorul vagonului era afectat de incendiu în proporție de 100% - *foto nr.25.*



Foto nr.25

În prezența comisiei de investigare, au fost demontate măștile de protecție situate sub cutia vagonului și capacele subansamblelor aparținând instalațiilor electrice ale acestuia, fiind efectuate următoarele constatări – *foto nr.26÷31*:

- separator înaltă tensiune (IT) Q1 de pe circuitul general de 1500 V – în stare corespunzătoare fără urme de afectare termică;
- siguranța principală 80 A, FIT 1, cu seria 125/09 – fără urme de afectare termică. Aceasta a fost verificată prin măsurarea rezistenței ohmice, cu aparatul de măsurare MAVO aparținând Districtului SCB nr.3 Bod, fiind constatată corespunzătoare;
- transformatorul principal T1 tip TMZ 65-13 de coborâre tensiune 1500V – 660 V – în stare corespunzătoare fără urme de afectare termică;
- redresor de putere din curent alternativ în curent continuu, A4-MRDE1 – în stare corespunzătoare fără urme de afectare termică;
- invertor A5 (modul invertor sursă 3x400 V c.a.)– în stare corespunzătoare fără urme de afectare termică;
- invertor A7 MRED2 de 24 V c.c. – în stare corespunzătoare fără urme de afectare termică;
- filtre de aer instalație de climatizare – cu materialul nemetalic de filtrare ars în totalitate;
- tablou cu echipament de comandă a instalației de climatizare (încălzire și refrigerare) – în stare corespunzătoare fără urme de afectare termică;
- lada de acumulatori (4x6 V 380 A) – în stare corespunzătoare fără urme de afectare termică, bornele acumulatorilor fixate corespunzător, acumulatorii fără urme de umflare (fără modificarea formei);
- instalația de refrigerare (motor compresor) - în stare corespunzătoare fără urme de afectare termică.



Foto nr.26



Foto nr.27



Foto nr.28



Foto nr.29



Foto nr.30



Foto nr.31

La capătul din spate al vagonului, în sensul de mers al trenului, în cutia vagonului, a fost vizualizat tabloul electric de comandă, acesta fiind distrus în proporție de 100% - *foto nr.32,33*.



Foto nr.32



Foto nr.33

Au fost vizualizate cuplele de înaltă tensiune din ambele capete, nefiind constatate urme de conturare (scurtcircuit). La cupla de înaltă tensiune din capătul din față, în sensul de mers al trenului, (utilizată la cuplarea electrică cu primul vagon) mânerul fișei IT era smuls mecanic din

filetul de pe izolator și deplasat în lungul conductorului -foto nr.34,35. Cupla de înaltă tensiune aferentă capătului dinspre urma trenului a fost găsită fixată în suportul de repaus.



Foto nr.34



Foto nr.35

Împământările montate la ambele boghiuri între cutia vagonului și cadrele de boghiu, respectiv între cadrele de boghiu și cutiile de osie erau fixate corespunzător fără urme de arc electric –foto nr.36,37.



Foto nr.36



Foto nr.37

Vagonul nr.50531954009-0 (primul din compunerea trenului) avea ultima revizie tehnică intermediară de tip RTI 1 efectuată la data de 16.12.2019, de către operatorul economic identificat prin acronimul RBC, stație de domiciliu Brașov, ultima pregătire tehnico-sanitară fiind efectuată la data de 15.02.2020.

Lungimea peste tampoane este de 24,5 m, distanța între pivoții crapodinelor este de 17,2 m, ampatamentul boghiurilor de 2,5m. Vagonul este dotat cu instalație de frână automată tip KE-GPR și regulator automat de timonerie tip DRV 3 ATS-450.

Au fost vizualizate cuplele de înaltă tensiune din ambele capete, nefiind constatate urme de conturare (scurtcircuit). La cupla de înaltă tensiune din capătul din față, în sensul de mers al

trenului, (utilizată la cuplarea electrică cu locomotiva de remorcare) mânerul fișei IT rupt nou în zona de trecere dintre cele două secțiuni (mâner – manșon) – *foto nr.38,39*.



Foto nr.38



Foto nr.39

Constatări și verificări efectuate ulterior producerii accidentului la Revizia de Vagoane Brașov la vagonul nr.50532049202-6

➤ dispozitivul SHUNK de retur de curent

- a fost verificată roata unde este montat dispozitivul SHUNK, de retur de curent, de la boghiul corespunzător capătului cu tabloul electric, fără a se constata urme de arc electric pe suprafața de rulare;
- a fost demontat capacul dispozitivului SHUNK de la boghiul corespunzător capătului cu tabloul electric și a fost fotografiat. Nu s-au constatat urme de funcționare anormală sau urme de arc electric – *foto nr.40,41*.



Foto nr.40



Foto nr.41

➤ acoperișul vagonului

Pe acoperișul vagonului, capacul din zona rezervorului de apă din capătul corespunzător tabloului electric (de la urma vagonului/trenului în sensul de mers), prezenta o pată de culoare

neagră. Nu au fost constatate șuruburi lipsă la acesta. Întreaga suprafață a acoperișului era afectată termic, fiind puternic deformat la mijlocul acesteia – *foto nr.3 și foto nr.68*.

S-a demontat capacul de pe acoperiș din capătul cu tabloul electric, aspectându-se partea superioară a rezervorului de apă. În urma acestei aspectări s-a constatat că izolația de pe partea superioară a rezervorului de apă (vată minerală de sticlă cu folie de aluminiu pe una dintre părți) era afectată termic, dar nu la fel de puternic ca izolația de sub acoperișul vagonului, din același material – *foto nr.42*.

De asemenea, s-a procedat la demontarea capacului de pe acoperiș din capătul cu frâna de mână, (partea din față a vagonului în sensul de mers) aspectându-se partea superioară a rezervorului de apă. În urma acestei aspectări s-a constatat că izolația de pe partea superioară a rezervorului de apă era afectată termic mai puternic decât la celălalt rezervor, dar nu la fel de puternic ca izolația de sub acoperișul vagonului – *foto nr.43*.



Foto nr.42



Foto nr.43

Pe acoperișul vagonului menționat, la mijlocul acestuia, respectiv în zona deformată, s-au constatat trei găuri, după cum urmează:

- ultima gaură în sensul de mers al trenului (nr.3 – *foto nr.44*), era poziționată la o distanță de circa 11,10 m față de capătul din față (capăt frâna de mână) care era legat de primul vagon;
- următoarea gaură în sensul de mers al trenului (nr.2 – *foto nr.44*), era poziționată la o distanță de circa 1,52 m de ultima gaură (nr.3 menționată mai sus) spre capătul cu frâna de mână;
- următoarea gaură în sensul de mers al trenului (nr.1 – *foto nr.44*), era poziționată la o distanță de circa 2,65 m de cea de a doua gaură (nr.2 menționată mai sus), spre capătul cu frâna de mână.

Conform celor prezentate mai sus, prima gaură în acoperiș (nr.1), în sensul de mers, s-a produs la o distanță de 6,93 m de capătul din față al vagonului – *foto nr.44*.

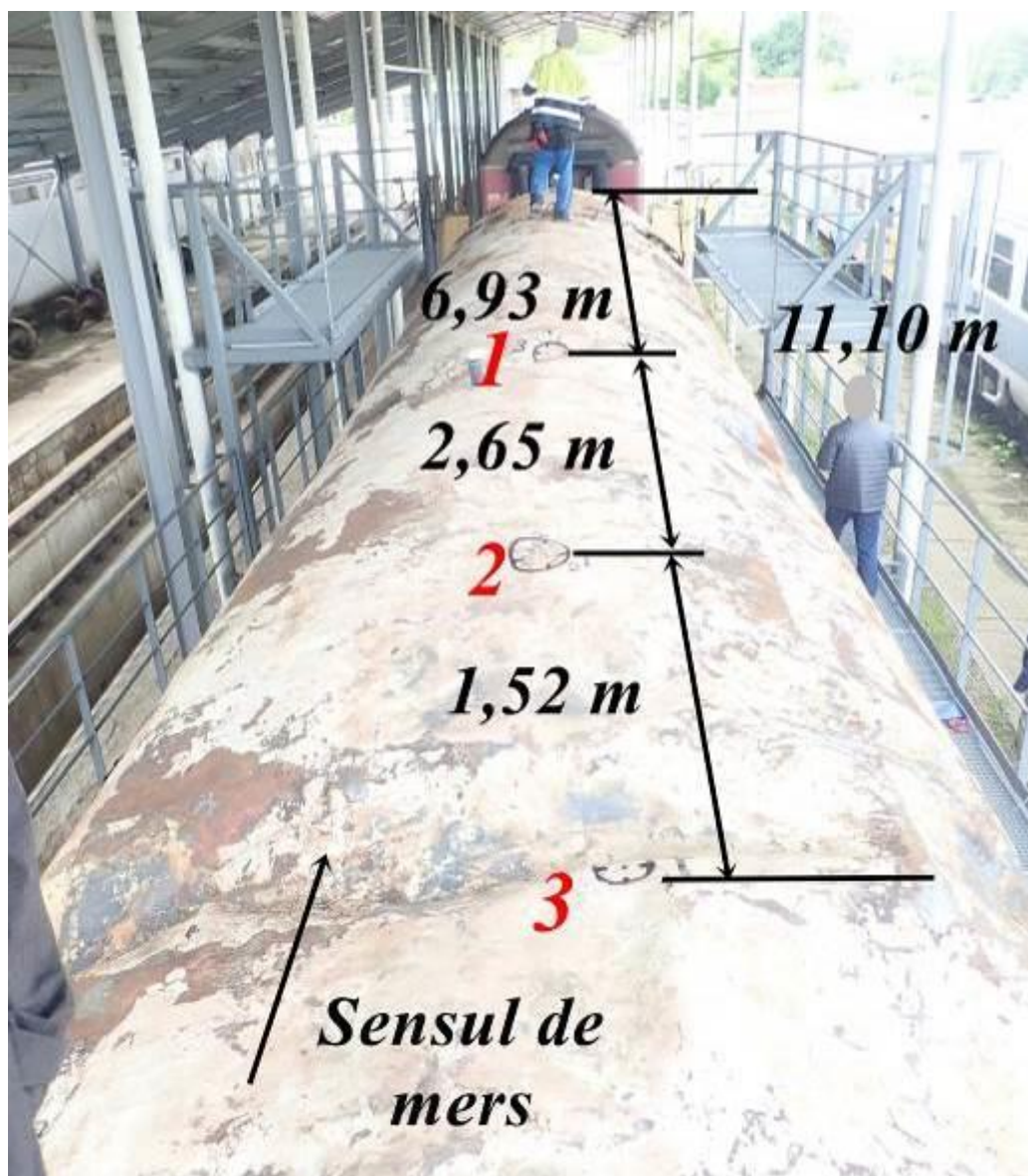


Foto nr.44

Au fost măsurate diametrele găurilor, acestea nefiind perfect circulare, constatându-se următoarele valori maxime ale acestora:

- gaura nr.1 – Ø 13 mm – *foto nr.45*;
- gaura nr.2 – Ø 6 mm – *foto nr.46*;
- gaura nr.3 – Ø 14 mm – *foto nr.47*;

Găurile aveau marginile neregulate, cu urme de curgere a materialului și erau poziționate longitudinal, aproximativ pe axa mediană a acoperișului vagonului. Gaura nr.3 (ultima în sensul de mers) era poziționată la circa 20 cm în partea dreaptă a vagonului în sensul de mers al trenului față de axa mediană – *foto nr.44*.



Foto nr.45 – gaura nr.1



Foto nr.46 – gaura nr.2



Foto nr.47 – gaura nr.3

➤ *influența unui arc electric asupra acoperișului și izolației vagonului*

Având în vedere găurile constatate în acoperișul vagonului, imaginile surprinse de camerele video din stație din momentul declanșării arcului electric și valoarea mare a amperajului curentului sesizat de protecția maximală de curent din STE Măieruș (v. cap.C.5.4.3), comisia de investigare a verificat modul de comportare a tablei și a materialului izolant sub acțiunea unui arc electric.

În acest sens, au fost efectuate trei simulări, utilizând o bucată de izolație dintr-un vagon cu aceeași serie constructivă cu a vagonului implicat (seria 2049), cu dimensiunile (mm): 480x160x50 – *foto nr.48,49*, o bucată de tablă cu grosimea de 1,5 mm (aceeași grosime ca și tabla de pe acoperișul vagonului incendiat) și o bucată de lemn. Menționăm faptul că izolația acestor tipuri de vagoane este prevăzută cu o folie de aluminiu pe una dintre fețe.



Foto nr.48



Foto nr.49

Prima simulare a constat în poziționarea bucății de tablă peste izolație, izolația fiind pusă cu fața cu folia de aluminiu în partea opusă bucății de tablă, poziție în care este montată în vagon. Cu ajutorul unui aparat de sudură electrică, cu un amperaj maxim de 180 A, a fost executată o gaură în bucata de tablă. Cu această ocazie s-a observat faptul că metalul topit, rezultat în urma arcului electric declanșat, a găurit izolația pe toată grosimea acesteia inclusiv folia de aluminiu, local observându-se aprinderea izolației cu degajare de fum – *foto nr.50,51*.



Foto nr.50



Foto nr.51

A doua simulare a fost efectuată în aceleași condiții ca prima, cu deosebirea că izolația a fost poziționată cu folia de aluminiu în contact cu tabla. Constatările au fost similare cu cele de la prima simulare – *foto nr.52,53*.



Foto nr.52



Foto nr.53

A treia simulare a fost executată în aceleași condiții cu prima simulare, dar sub izolație a fost poziționată o bucată de lemn. Constatările au fost aceleași cu cele de la prima simulare, în plus constatându-se că metalul topit s-a depus pe lemn, provocând aprinderea acestuia. Ulterior opririi arcului electric, s-a observat că materialul metalic topit a rămas incandescent, pătrunzând în bucata de lemn și dezvoltând în continuare arderea acesteia – *foto nr.54,55*.



Foto nr.54



Foto nr.55

După finalizarea celor trei simulări, în tabla utilizată, găurile rezultate aveau aspect asemănător cu cel constatat pe acoperișul vagonului – *foto nr.56*, cu mențiunea că, timpul de expunere la arcul electric, cu ocazia simulărilor, a fost mai mare, ca urmare a amperajului mult mai mic utilizat, fapt ce a condus la obținerea unor găuri de diametre mai mari decât cele constatate pe acoperișul vagonului, dar cu aspect al circumferinței asemănător.



Foto nr.56

Având în vedere constatările de mai sus, comisia de investigare a mai efectuat o simulare, asemănătoare cu cea de a treia, utilizându-se de data aceasta, în locul lemnului, o bucată de material PAFS asemănător cu cel din care au fost confecționați pereții laterali și tavanul vagonului implicat.

Constatările au fost asemănătoare cu cele anterioare, cu mențiunea că materialul PAFS a rămas aprins arzând cu flacără, după numai 2 secunde de la pătrunderea materialului topit prin izolație, afectând și cealaltă parte a acestuia, care nu a fost în contact cu materialul de izolat – *foto nr.57÷60*. Menționăm faptul că flacăra rezultată a fost foarte greu de stins.



Foto nr.57



Foto nr.58 – ardere PAFS



Foto nr.59 – PAFS fața 1



Foto nr.60 – PAFS fața nr.2

➤ corespondență găuri acoperiș – interior vagon

Având în vedere rezultatele simulărilor, cu penetrarea materialului izolant, a materialului lemnos care asigură cadrul pentru montarea pereților și a materialului din care sunt confecționate plafoanele din compartimente și culoar, respectiv din poliester armat cu fibră de sticlă (PAFS), comisia de investigare a poziționat în interiorul vagonului găurile constatate pe acoperiș – *foto nr.61* – s-a marcat cu culoarea roșu, locul unde a fost găsită victima carbonizată.



Foto nr.61

Prima gaură în sensul de mers (nr.1) s-a produs în zona compartimentului cu locurile nr.31÷38, în mijlocul acestuia, între locurile nr.33 și nr.38 – *foto nr.62,63*.

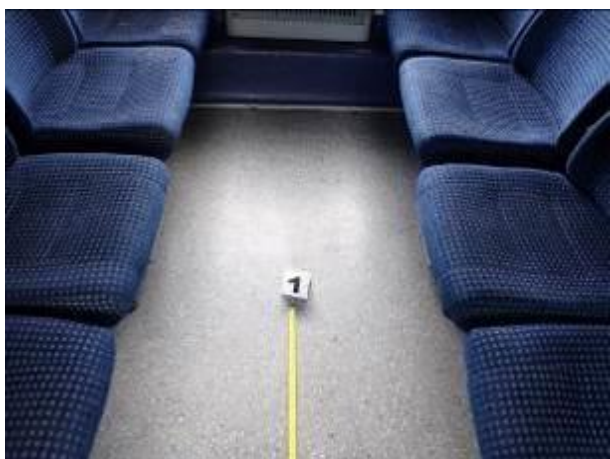


Foto nr.62



Foto nr.63

A doua gaură în sensul de mers (nr.2) s-a produs în zona salonului cu locurile nr.41÷48, în mijlocul acestuia, respectiv în zona locului nr.48 – *foto nr.64,65.*



Foto nr.64



Foto nr.65

A treia gaură în sensul de mers (nr.3) s-a produs în zona salonului cu locurile nr.51÷58, în mijlocul acestuia, respectiv în zona locului nr.58 – *foto nr.66,67.*



Foto nr.66



Foto nr.67

Așa cum reiese din *foto nr.65* și *foto nr.67* și cum este prevăzut și în specificația tehnică (v. *cap.C.2.3.5*), în zona producerii găurilor, în podul vagonului se află montate corpurile de iluminat și instalația electrică a acestora de 24 V.

➤ dotările interioare ale vagonului

Conform declarațiilor personalului Reviziei de Vagoane Brașov Călători, anterior producerii accidentului feroviar grav, în vagon erau montate camere de supraveghere video (CCTV), conform prevederilor specificației tehnice de modernizare, dar acestea erau nefuncționale.

Deteriorarea totală a echipamentului din interiorul vagonului, nu a făcut posibilă identificarea existenței acestor camere de supraveghere video.

La momentul producerii accidentului, în vagon nu erau montate sisteme de avertizare care să ofere operativ informații referitoare la producerea unei degajări de fum sau a unui incendiu, acest lucru nefiind prevăzut nici conform specificației tehnice în baza căreia s-a făcut modernizarea.

➤ ușile laterale de acces și cele de intercomunicație



Foto nr.68

Având în vedere faptul că în vagonul nr.50532049202-6, după finalizarea acțiunii de stingere a incendiului, a fost constatată o persoană carbonizată, lângă ușa de acces partea stângă față în sensul de mers – *foto nr.68*, comisia de investigare a efectuat verificări în ceea ce privește modul de acționare a ușilor laterale de acces și a ușilor de intercomunicație, la un vagon din aceeași serie cu cel implicat în accident, respectiv vagonul nr.50532049215-8, în condiții normale și în diferite situații accidentale, constatându-se următoarele:

- ușile laterale de acces se deschid/îchid prin acționarea (prin apăsarea) unui buton aflat pe peretele frontal de capăt al vagonului (zona de unde se deschide ușa, respectiv partea dreaptă/stânga a acesteia atunci când călătorul privește spre ușă) – *foto nr.69* și nu prin acționarea vreunui mâner aflat pe ușă, ca la versiunea inițială nemodernizată sau întâlnită la alte serii de vagoane și cum exista la celălalt vagon din compunerea trenului – *foto nr.70*.



Foto nr.69 –model ușă primul vagon incendiat



Foto nr.70 – model ușă clasic

- indiferent dacă vagonul este sau nu cuplat la circuitul de înaltă tensiune de 1500 V de la locomotivă, ușile de acces se închid automat când viteza trenului depășește valoarea de 5 km/h.
- în situația lipsei alimentării cu tensiunea de 1500 V de la locomotivă și a lipsei totale a aerului în conducta generală de aer de 10 bari, dar cu circuitul de 24 V funcțional (în bună stare), ușile laterale de acces se deschid și se închid normal din butonul de acționare, iar ușile frontale de intercomunicație (dintre vagoane) se pot acționa (deschis/închis), manual.
- în aceleași condiții ca mai sus, dar cu circuitul de 24 V întrerupt (nefuncțional), din interior, ușile laterale de acces nu se mai pot deschide/închide din buton, ci manual după manipularea dispozitivului inscripționat „deblocare uși numai în caz de urgență”, amplasat lângă ușă pe pereții frontal, deasupra butonului de deschidere și care este sigilat – *foto nr.69*. Ușile frontale de intercomunicație (dintre vagoane) se pot acționa (deschis/închis), manual.
- la ambele capete ale vagonului, în exterior, există montat un dispozitiv cu cheie tip „pătrat – CFR” – „broască mică”, care prin acționare, permite deblocarea ușii de acces respective, în cazul blocării acesteia – *foto nr.71,72*. S-a efectuat această probă, în cazul întreruperii alimentării cu tensiune de 24 V și s-a constatat că ușa nu se deschide din buton, dar se deschide manual dacă dispozitivul este acționat pe „deschis” cu cheia tip „pătrat”.



Foto nr.71 – vagon nr.50532049215-8



Foto nr.72 – vagonul nr.50532049202-6

➤ înălțimea vagonului

La linia nr.9 canal de cotă „zero” din Revizia de Vagoane Brașov, s-au efectuat măsurători ale înălțimii vagonului implicat și ale vagonului nr.50531954009-0, aflat de asemenea în compunerea trenului implicat în accident, constatându-se următoarele valori:

- la vagonul nr.50532049202-6, în capătul cu frâna de mână, înălțimea măsurată de la ciuperca șinei până la punctul cel mai înalt al vagonului (pe capacul de vizitare rezervor apă) a fost de 4250 mm. În capătul cu tabloul electric, înălțimea măsurată a fost de 4280 mm. Menționăm faptul că vagonul era deformat – *foto nr.68*;
- la vagonul nr.50531954009-0, în ambele capete, înălțimea măsurată de la ciuperca șinei până la punctul cel mai înalt al vagonului (fără capac de vizitare rezervor apă) a fost de 4025 mm. La mijlocul vagonului, înălțimea măsurată a avut valoarea de 4005 mm.

➤ locul de montare a instalațiilor electrice

Pentru efectuarea unei analize privind elementele care se găseau în podul vagonului incendiat, a fost verificat vagonul nr.50532049205-9, de aceeași serie, asemănător cu vagonul implicat în accident, în capătul cu tabloul electric.

Urmare a verificărilor efectuate, în zona respectivă, au fost constatate următoarele elemente:

- în dreptul peronului frontal, spre rezervorul de apă, se află cutia de ramificație circuite electrice;
- deasupra ușii de comunicație cu salonul se găsește blocul prezență aer 10 atm. (presostat, manometru și filtru de aer);

- deasupra ușilor de intercomunicație între vagoane, se află instalația electropneumatică de acționare a acestor uși;
- deasupra tabloului electric, pe suportii rezervorului de aer, se află circuitele electrice, nivel apă rezervor și circuitul de alimentare plită încălzire din rezervorul de apă;
- pe toate cele trei plafoane (peronul de urcare, cabina WC, peron acces compartimente și compartimente) se află circuitele lămpilor de iluminat.

Referitor la expertizele tehnice solicitate

AGIFER a solicitat în luna iunie 2020, CNCF „CFR” SA și SNTFC „CFR Călători” SA, în conformitate cu prevederile din *Regulament*, efectuarea unor expertize tehnice ale bucății de 3,6 m de fir de contact constatat cu urme de topire, respectiv a trei eșantioane din tablă din acoperișul vagonului de la care a pornit incendiul, care conțineau găurile constatate de comisia de investigare (v. *constatările de mai sus*).

Până la încheierea proiectului de raport, CNCF „CFR” SA nu a pus la dispoziție rezultatele acestei expertize.

SNTFC „CFR Călători” SA a pus la dispoziție un Raport de Încercări urmare analizei chimice și metalografice a eșantioanelor din tablă, întocmit de ONFR din cadrul AFER.

La cele trei eșantioane din tablă s-au efectuat următoarele încercări:

- Aspectarea macroscopică a tablei deteriorate;
- Analiza compoziției chimice și determinarea teoretică a temperaturilor critice ale oțelului;
- Examinarea microscopică.

Din Raportul de Încercări nr.3011-4 din 18.01.2021 se pot reține următoarele aspecte definite în raport ca observații:

- Găurile de secțiune circulară și diametre relativ mici s-au format prin topire, cauzată probabil de o descărcare electrică;
- Microstructura în masa tablei denotă faptul că a fost afectată de o temperatură de peste 1000°C, dar care nu a depășit 1500°C. Temperatura înaltă a condus la corodarea limitelor și destructurarea acestora;
- Până la 1493°C (temperatura solidus), structura oțelului este complet solidă. Peste această temperatură, în masa oțelului apar primele zone de fază lichidă la limita dintre grăunți;
- De la aproximativ 1532°C (temperatura lichidus), structura oțelului devine complet lichidă (topitură).

C.5.4.6. Date constatate cu privire la circulația trenului

Locomotiva **EA nr.028** este dotată cu vitezometru tip HASLER. Din analiza înregistrărilor de pe banda de vitezometru, s-a constatat faptul că, după plecarea din Hm Augustin, viteza trenului a crescut normal până la valoarea de 24 km/h într-un interval de 1 minut și 30 secunde, pe o distanță de circa 600 m, trenul aflându-se pe o porțiune de linie cu restricție de viteză de 30 km/h. În acel moment, pe banda de vitezometru se observă o discontinuitate a curbei vitezei, manifestată printr-o scădere bruscă a vitezei, după care a viteza a scăzut până la 0 km/h pe o distanță de circa 600 m, într-un interval de timp asemănător, respectiv de 1 minut și 30 secunde.

Consumul de energie pe distanța Brașov - Augustin a fost de 339 kwh. Înainte de momentul producerii arcului electric, nu apare pe diagramă, un consum anormal de energie sau vreun vârf de curent.

C.5.5. Date constatate cu privire la sistemul de operare

C.5.5.1 Date constatate cu privire la călătorii transportați

Referitor la numărul călătorilor din tren

Din documentele puse la dispoziție de SRTFC Brașov, pe distanța Brașov – Augustin, au fost emise legitimații de călătorie pentru un număr total de 10 călători (9 din stația CFR Brașov și 1 din Hm Feldioara), care, în sensul de mers al trenului, au coborât după cum urmează: 5 în Hm Feldioara, 2 în stația CFR Apața, 2 în Hc Ormeniș (ultima oprire înainte de Augustin) și 1 în Hm Augustin.

Conform aceluiași documente, pe aceeași distanță, nu au fost constatați călători frauduloși și nu au fost emise legitimații de călătorie în tren, iar din declarațiile șefului de tren a reieșit că nu au existat în tren călători cu abonament. Conform înregistrărilor camerelor de luat vederi din Hm Augustin, în trenul Regio nr.3535 nu s-a urcat nicio persoană.

Având în vedere cele menționate mai sus, la plecarea din Hm Augustin, respectiv în momentul producerii accidentului, în tren trebuia să se mai afle un singur călător cu legitimație de călătorie, care circula până la stația CFR Rupea.

În momentul producerii accidentului, acesta se afla în primul vagon din tren împreună cu șeful de tren. După producerea accidentului, conform declarațiilor reprezentanților OTF, acesta a plecat spre stația de destinație cu trenul de călători nr.1741.

Referitor la obligațiile și drepturile călătorilor

Pentru identificarea obligațiilor și a drepturilor persoanelor care călătoresc cu trenurile aparținând SNTFC „CFR Călători” SA, operatorul de transport a pus la dispoziție comisiei de investigare, Decizia Directoratului SNTFC nr.15 din 02 iulie 2014 privind aprobarea Reglementărilor Proprii ale CFR Călători de aplicare a Regulamentului privind transportul pe căile ferate din România și a Normelor Uniforme privind transporturile pe căile ferate din România.

A. Obligații

Conform reglementărilor precizate, sunt admiși la transport călătorii care posedă legitimații de călătorie valabile la trenul, ruta și clasa alese pentru călătorie. Călătorul care nu prezintă în tren o legitimație de călătorie valabilă este supus la plata tarifelor de transport, eventual la plata diferențelor la nivelul tarifului de taxare în tren, potrivit prevederilor din Reglementările menționate, achitarea sumelor făcându-se la personalul de tren. De asemenea, călătorul fără legitimație de călătorie care refuză plata imediată a tarifelor de taxare în tren, este exclus de la transport, fiind coborât în prima stație de cale ferată în care trenul are oprire itinerară, întocmindu-i-se proces-verbal de contravenție pentru distanța deja parcursă.

B. Drepturi

În conformitate cu aceleași Reglementări, operatorul de transport feroviar răspunde de paguba care rezultă din decesul, rănirea sau orice altă vătămare a sănătății călătorului (o persoană care posedă o legitimație de călătorie), provocate printr-un accident în legătură cu exploatarea feroviară, produs în timpul cât călătorul se află în trenuri sau în spații aferente operatorului, respectiv când intră sau iese din acestea.

Conform aceluiași Reglementări, operatorul de transport feroviar este scutit de această răspundere:

- dacă accidentul a fost provocat de împrejurări străine de exploatarea feroviară, pe care operatorul de transport, cu toate diligențele cerute de particularitățile cazului respectiv, nu le putea evita și ale căror consecințe nu le putea preveni;
- total sau parțial, în măsura în care accidentul este imputabil călătorului;
- dacă accidentul se datorează comportamentului unui terț pe care operatorul de transport feroviar, cu toate diligențele cerute de particularitățile cazului respectiv, nu îl poate evita și ale cărui consecințe nu le putea preveni.

C.5.5.2 Date constatate cu privire la activitatea de intervenție în caz de deranjamente/accidente

Referitor la circulația drezinelor pantograf – DP

În conformitate cu prevederile Instrucțiunilor pentru circulația mașinilor și utilajelor pentru construcția și întreținerea căii și a liniei de contact Nr.340/2001, art.14, în cazurile în care DP se pun în circulație în cazuri de accidente pentru restabilirea circulației sau remedieri ale IFTE, acestea circulă peste orice rang. În celelalte cazuri, vor circula în rangul VII.

Conform prevederilor Regulamentului nr.005, art.285, alin.(2), în caz de evenimente sau accidente feroviare care necesită punerea în circulație a acestor vehicule feroviare, rangul în care circulă acestea se stabilește la îndrumare, prin dispoziția de punere în circulație.

Conform prevederilor RET nr.002, rangul unui tren stabilește prioritățile în circulație. Stabilind totodată că, rangul „peste orice rang” se atribuie trenurilor de serviciu pentru restabilirea circulației. Celelalte ranguri atribuite trenurilor în sistemul feroviar din România sunt: rangul I trenuri pentru care dispune conducerea autorității de stat în transporturile feroviare, rangurile de la II – IV: trenuri de călători, rangurile de la V – VII: celelalte trenuri.

Rangul în care circulă DP se stabilește de organele în drept, la îndrumare, în funcție de felul și urgența intervenției. Mersul DP se întocmește de operatorii de la RC, pe secție proprie.

În cazul investigat, cele două DP îndrumate la locul accidentului au circulat după mersuri stabilite de către operatorul de la RC Brașov, în condițiile de circulație a unor trenuri de marfă, cu rang V-VII, ca în cazul deplasării pentru lucrări de întreținere programate.

Viteza maximă de circulație, conform Anexei nr.16 din Instrucțiunile menționate, este de 70 km/h, dar, conform mersului de tren de marfă stabilit pentru circulația DP nr.979 de la stația CFR Brașov, viteza maximă de circulație a acesteia a fost de 60 km/h.

Referitor la acțiunea de intervenție în caz de incendiu

Conform Instrucțiunii nr.356/2005 pentru comanda prin DEF a instalațiilor de electrificare (cod de practică specific personalului cu atribuții în ceea ce privește instalațiile de electrificare, aparținând SC „Electrificare CFR” SA), după primirea informației/avizării referitoare la apariția unui început de incendiu în zona căii ferate electrificate, DEF va întrerupe imediat alimentarea cu energie electrică (scoaterea de sub tensiune) a zonei respective, comunicând acest lucru și operatorului de circulație.

Pentru efectuarea lucrărilor necesare, DEF trebuie să îndrume la locul deranjamentului sau avariei pentru remediere și asistență pentru intervenția de stingere a incendiului, DP cu echipa de intervenție cea mai apropiată.

Operațiile de stingere a incendiului utilizându-se ca material stingător apa, pot începe numai după confirmarea de către DEF a scoaterii de sub tensiune a LC și punerea ei la pământ. Punerea la

pământ a LC se face numai de personal autorizat al subunității de electrificare. Între linia de contact neîncadrată cu scurtcircuitoare mobile și jetul de apă, trebuie să fie o distanță mai mare de 10 m.

Până la punerea la pământ a LC, acționarea pentru localizarea incendiului se va face numai cu stingătoare cu CO₂ sau cu praf și CO₂ la baza incendiului.

Referitor la acțiunea de scoatere de sub tensiune și punere/legare la pământ (șină) a LC

Așa cum s-a menționat mai sus, punerea la pământ a LC poate fi efectuată numai de personal autorizat al subunității de electrificare. Acest lucru este necesar, pentru respectarea operațiilor/măsurilor de protecție a sănătății și securității în muncă care trebuie luate (Dispoziția nr.50/2011 – SC „Electrificare CR” SA), respectiv:

- se execută separările electrice necesare și se blochează în poziția deschis, aparatele de comutație prin care s-au realizat separările electrice respective;
- se afișează plăcuțe avertizoare;
- se face identificarea LC care urmează a fi legată la șină și a locurilor unde se vor monta scurtcircuitoarele mobile;
- se leagă scurtcircuitoarele de șină;
- se verifică lipsa tensiunii la părțile LC la care urmează să se lucreze;
- se montează clemele scurtcircuitoarelor mobile pe firul de contact.

După efectuarea acestor operații, șeful echipei de intervenție a DP va comunica formației de pompieri îndeplinirea condițiilor pentru începerea lichidării incendiului utilizându-se ca agent stingător apa.

C.5.6. Interfața om-mașină-organizație

A. SNTFC „CFR Călători” SA

Timp de lucru aplicat personalului implicat

Personalul OTF de călători SNTFC „CFR Călători” SA care a condus și deservit trenul de călători Regio nr.3535 implicat în accident, a lucrat în regim de turnus. Personalul de conducere și deservire al locomotivei de remorcare (mecanic în sistem simplificat), a avut prezentarea la serviciu în Depoul Brașov, cu ieșire la postul de control la data de 05.04.2020, ora 19:00 și până la ora producerii accidentului a efectuat serviciu continuu maxim pe locomotivă 2 ore și 30 minute, această durată încadrându-se în limitele admise de prevederile Ordinului MT nr.256 din 29 martie 2013. Șeful de tren a avut prezentarea la serviciu la stația CFR Brașov, la data de 05.04.2020, ora 19:00.

Circumstanțe medicale și personale cu influență asupra accidentului

La data producerii accidentului feroviar, personalul OTF de călători, deținea permis de mecanic și certificat complementar pentru prestația și secția de circulație unde s-a produs accidentul, respectiv autorizație pentru exercitarea funcției, respectiv pentru prestația efectuată (conducerea trenurilor în sistem simplificat). De asemenea, personalul de conducere și deservire al trenului, deținea aviz medical și psihologic necesare exercitării funcției, în termen de valabilitate și fără observații.

Referitor la competențele profesionale ale personalului implicat

a. Mecanic de locomotivă

În luna octombrie 2019, în cadrul temei „obligățiile personalului de locomotivă în legătură cu frânarea trenurilor și măsurile ce trebuie luate la defectarea totală sau parțială a frânei automate”, au fost prelucrate prevederi din Regulamentul nr.006, art. 72, 79, 84 și anexele 16, 17, 18 și 33.

Conform prevederilor articolelor menționate, „în cazul tracțiunii electrice, dispariția tensiunii din linia de contact înseamnă defectarea totală a frânei automate a trenului; în acest caz mecanicul trebuie să oprească imediat trenul”.

În aceeași lună, în cadrul temei „modul de avizare și de procedare în cazul incendiilor în conducerea trenurilor”, în legătură cu accidentul investigat, testarea cunoștințelor s-a făcut din „care sunt obligațiile personalului de locomotivă la apariția unui incendiu sau început de incendiu?”. Bibliografia menționată a fost: act nr.310/2/450/1993 (document de modificare a ordinului 17RL/1/1988), documente de specialitate și decizia DG nr.16/2018 (v. *cap.C.5.2.*)

Conform celor menționate, mecanicul a fost instruit și a procedat conform regulamentelor în vigoare, oprind trenul după dispariția tensiunii în linia de contact. După începerea incendiului la ultimul vagon din tren, acesta a luat și măsura de distanțare a locomotivei. În ceea ce privește colaborarea cu șeful de tren, mecanicul nu l-a chemat pe acesta la locomotivă prin stația RTF, dar văzându-l în zona locomotivei i-a solicitat să verifice, la cuplarea celui de al doilea pantograf de firul de contact, existența indicelui specific interacțiunii între peria pantografului și un fir de contact sub tensiune.

b. Șeful de tren

Urmare a verificării planurilor de lecție pentru instruirea teoretică a șefului de tren, pe anul 2019 și anul 2020 până la momentul producerii accidentului, a reieșit faptul că în toată această perioadă, nu s-au efectuat instruirii specifice și punctuale referitor la obligațiile acestui personal în cazul dispariției tensiunii în linia de contact.

În ceea ce privește obligațiile partidei de tren în cazul opririi trenului în linie curentă, șeful de tren a fost instruit în trimestrele II și IV ale anului 2019 din prevederile Regulamentului nr.005, art.273, care prevede că în astfel de cazuri, „toți agenții însărcinați cu strângerea frânelor de mână sunt obligați să strângă imediat frâna de mână a vagonului pe care îl ocupă și la semnalul mecanicului să strângă și restul frânelor de mână ale vagoanelor care le-au fost repartizate în acest scop”.

În acest sens, precizăm faptul că partida de tren a fost formată doar dintr-un șef de tren, care după oprirea trenului în linie curentă s-a deplasat la locomotivă, deși, conform declarațiilor date, nu a fost solicitat de către mecanicul de locomotivă.

Șeful de tren a fost de asemenea instruit pe tot parcursul anului 2019 și a anului 2020 până la producerea accidentului, din reglementările specifice funcției referitoare la modul de efectuare a reviziei comerciale la tren.

Totodată, șeful de tren a fost prelucrat din prevederile Deciziei nr.16/25.04.2018 a Directorului general al SNTFC „CFR Călători” SA, privind modul de acțiune în caz de incendiu la un tren de călători în circulație (v. *cap.C.5.2.*).

Conform documentelor puse la dispoziție, în luna ianuarie 2020, în cadrul instruirii în domeniul situațiilor de urgență, au fost efectuate exerciții practice privind modul de acțiune în caz de incendiu.

În ceea ce privește atribuțiile șefului de tren cuprinse în fișa de post, în legătură cu acest accident, acesta are următoarele obligații:

- efectuează în permanență revizia legitimațiilor de călătorie în sectorul său de activitate, în vederea validării acestora;
- tratează pe loc toți călătorii depistați fără legitimație de călătorie, sau cu legitimație de călătorie incompletă pentru ternul și data respectivă (...);
- supraveghează permanent sectorul său de activitate în vederea diminuării sustragerilor din inventarul vagoanelor, eliminarea comerțului ambulant, menținerea stării de curățenie, depistarea călătorilor turbulenți și tratarea acestora;
- are obligația să informeze conducerea unității/subunității și autoritățile sau serviciile de urgență abilitate, despre iminența producerii sau producerea oricărei situații de urgență despre care are cunoștință. Să asigure alarmarea personalului, evacuarea persoanelor și a bunurilor.

B. SC „Electrificare CFR” SA

Timp de lucru aplicat personalului implicat

Pentru lucrările de asistență la incendiu ce au impus legarea la pământ a LC, la locul producerii accidentului s-au deplasat două DP, fiecare cu câte o echipă de intervenție, acestea fiind compuse din 3 (DP nr.979 - Brașov) respectiv 4 (DP nr.073 - Rupea) membrii.

Funcțiile acestui personal au fost: 1 șef district LC, 1 electromecanic specialist, 1 electromecanic I, 2 electromecanici III și 2 mecanici drezină pantograf. La ora producerii accidentului, acest personal se afla în timpul programului de „încalzire” la sediile celor două districte.

Circumstanțe medicale și personale cu influență asupra accidentului

Din verificările efectuate de comisia de investigare a reieșit că personalul participant deținea autorizații pentru exercitarea funcțiilor și avize medical și psihologic în termen de valabilitate, cu excepția electromecanicului III care nu deținea autorizație pentru exercitarea funcției și nici aviz medical sau psihologic.

Din verificările efectuate de comisia de investigare a reieșit că electromecanicul III avea menționat în fișa de post „fără autorizare AFER”. Conform aceleiași fișe de post, acesta are ca atribuții și sarcini, printre altele:

- să execute lucrări de întreținere tehnică și reparații la instalațiile LC în limita atribuțiilor stabilite (...) cu respectarea strictă a proceselor tehnologice și a normelor de protecția muncii;
- să execute lucrări de întreținere și reparare sub supraveghere și îndrumare (...);
- să verifice cu ocazia lucrărilor de întreținere și reparație, îndeplinirea condițiilor tehnice minime a instalațiilor respective, în limita atribuțiilor;
- în cazul în care calificarea de protecția muncii îi permite să îndeplinească funcția de supraveghetor de lucrare, fiind numit în această funcție prin autorizația de lucru (...);
- să controleze modul de executare și calitatea lucrărilor efectuate de către personalul echipei pe care o conduce, fiind răspunzător de executarea la timp și de bună calitate a lucrărilor;
- să verifice dacă personalul M, L execută obligațiile ce îi revin pentru buna funcționare a instalațiilor LC, raportând șefului ierarhic asupra neregulilor.

Precizăm faptul că în conformitate cu prevederile Instrucțiunilor nr.353 și Dispoziției nr.50/2011 – SC „Electrificare CR” SA:

- *personalul care lucrează la revizia și repararea instalațiilor liniei de contact, după efectuarea stagiului, trebuie să fie autorizat în funcție conform reglementărilor în vigoare - Art. 11;*
- *personalul va fi examinat din punct de vedere profesional, medical și psihologic, la autorizarea în funcție și periodic, conform reglementărilor în vigoare - Art. 12;*
- *personalul care asigură punerea la pământ a LC trebuie să fie personal autorizat al subunității de electrificare.*

În concluzie, având în vedere atribuțiile din fișa postului și prevederile din Instrucțiunile nr.353, în opinia comisiei de investigare, electromecanicul III ar fi trebuit să fie autorizat.

C. Sucursala Regională de Căi Ferate Brașov

La data producerii accidentului feroviar, personalul cu responsabilități în siguranța circulației era autorizat în funcție în conformitate cu reglementările specifice, pentru activitatea desfășurată și deținea avize medical și psihologic necesare exercitării funcției, în termenele de valabilitate stabilite prin reglementările în vigoare.

C.6. Analiză și Concluzii

C.6.1. Analiză și concluzii privind modul de producere a accidentului

La data de 05.04.2020, trenul de călători Regio nr.3535 aparținând OTF SNTFC „CFR Călători” SA, a fost programat pentru circulație pe distanța Brașov – Sighișoara, în conformitate cu Livretul cu mersul trenurilor Regio pe SRCF Brașov valabil în perioada 15.12.2019÷12.12.2020. Între stația CFR Brașov și Hm Augustin trenul a circulat în bune condiții de siguranța circulației.

După 1 minut și 25 de secunde de la plecarea din Hm Augustin, în zona schimbătoarelor de cale din capătul Y al haltei, personalul de conducere și deservire a trenului a sesizat declanșarea unui arc electric cu emisie luminoasă puternică în exteriorul trenului, spre partea din spate a acestuia. În același timp s-a produs și dispariția tensiunii în LC. În aceste condiții, mecanicul a procedat conform reglementărilor în vigoare și a luat măsura de oprire a trenului. Locomotiva trenului a fost oprită la km 221+325 între Hm Augustin și Racoș.

După circa 15 minute de la oprire, personalul de deservire al trenului, aflat lângă locomotiva de remorcă, a constatat că din ultimul vagon din tren iese un fum puternic, atât din podul, cât și din interiorul acestuia. La scurt timp, în interiorul vagonului, în zona de mijloc a acestuia, s-a declanșat un incendiu cu flacără deschisă în vagon.

Urmare analizei efectuate, prin corelarea constatărilor efectuate la elementele implicate cu imaginile filmate și constatări efectuate urmare producerii altor deranjamente, comisia de investigare consideră că arcul electric a fost declanșat la ieșirea trenului din Hm Augustin către Hm Racoș, în zona celei de a doua pendule după stâlpul LC nr.75, de un corp străin de LC, respectiv un cablu izolat de Cu de o secțiune de 1,5 mm², având la un capăt un corp metalic mai greu.

La momentul trecerii locomotivei de remorcă a trenului, cablul era prins, probabil, între cablul purtător și firul de contact, în zona pendulei respective, fără a intra în gabaritul locomotivei, astfel încât corpul metalic din capăt să producă o conturare cu elementele pantografului sau acoperișul locomotivei. În opinia comisiei de investigare, corpul metalic legat de cablu a fost agățat de pantograful activ (prima perie în sensul de mers) și deplasat în sensul de mers, până la întinderea firului. După desprindere de peria pantografului, corpul metalic a fost tras înapoi de cablul de Cu, după care a căzut, intrând în zona de conturare a celui de al 2-lea vagon și apoi, a atins acoperișul

acestui. În momentul declanșării arcului electric, o parte a cablului de Cu s-a aflat pe partea superioară a firului de contact, producând urmele de topire constatate de comisia de investigare în această zonă.

Materialul topit rezultat ca urmare a arcului electric și a găuririi tablei de acoperiș a pătruns prin izolația termică și a afectat elementele din PAFS din care sunt confecționate plafoanele din compartimente. Poziționarea găurilor pe acoperiș, pe axa mediană a vagonului unde se află montate corpurile de iluminat (24 V) și temperatura mare produsă urmare arcului electric (circa 3000 °C), conduc la concluzia că după declanșarea acestuia a fost afectat circuitul de 24 V și tabloul electric, care împreună cu izolația termică și materialul PAFS au început să degaje fum puternic și ulterior să declanșeze incendiul cu flacără deschisă. Afectarea circuitului de 24 V este susținută și de faptul că victima găsită în vagon nu a putut deschide ușa prin acționarea butonului de deschidere automată, fumul dens din vagon făcându-i imposibilă citirea instrucțiunilor pentru deschiderea ușilor în caz de urgență și respectiv acționarea mânerului de deblocare a ușii urmat de deschiderea manuală.

C.6.2. Concluzii privind activitățile desfășurate

Din analiza datelor furnizate de către actorii implicații și constatările comisiei de investigare se poate stabili următoarea desfășurare cronologică a principalelor acțiuni în cadrul producerii accidentului și a activităților efectuate pentru stingerea incendiului.

Tabelul nr.1

Ora	Acțiune efectuată	Executant	Entități implicate
21:23 (05.04.2020)	<i>Producerea arcului electric</i>	<i>Factor extern</i>	<i>Factor extern</i>
21:25	Oprire tren ca urmare a lipsei tensiunii în LC	Mecanic de locomotivă	SNTFC
21:40	Sesizare degajare de fum	Șef tren	SNTFC
21:40	Avizare DEF despre descărcarea luminoasă	IDM – Hm Augustin	CNCF
21:47	Dispoziție de îndrumare a DP nr.979 din st. CFR Brașov	DEF	SC „Electrificare CFR” SA
21:50	<i>Avizare incendiu</i>	<i>Șef tren</i>	<i>SNTFC</i>
21:51	<i>Avizare incendiu către operatorul de circulație</i>	<i>IDM – Hm Augustin</i>	<i>CNCF</i>
21:55	Anunțare incendiu prin nr.112	IDM – Hm Augustin	CNCF
22:05	DP nr.979 iese din unitatea de garaj – CE Brașov	Echipă intervenție	SC „Electrificare CFR” SA
22:12	<i>Emitere dispoziție de circulație a DP nr.979 din Brașov</i>	<i>Operator circulație – RC Brașov</i>	<i>CNCF</i>
22:15	Emitere OC circulație DP nr.979	IDM stația CFR Brașov	CNCF
22:23	DP nr.979 pleacă din stația CFR Brașov	Echipă intervenție	SC „Electrificare CFR” SA

22:24	<i>Incendiul se extinde și la primul vagon din tren</i>	<i>Factor extern</i>	<i>Factor extern</i>
22:24	Dispoziție îndrumare DP nr.073 din st. CFR Rupea	DEF	SC „Electrificare CFR” SA
22:34	<i>Sosire la locul incendiului</i>	<i>Pompierii militari</i>	<i>ISU</i>
22:40	DP nr.073 pleacă din stația CFR Rupea	Echipă intervenție	SC „Electrificare CFR” SA
23:15	<i>DP nr.073 ajunge la locul incendiului</i>	<i>Echipă intervenție</i>	<i>SC „Electrificare CFR” SA</i>
23:30	DP nr.073 primește dispoziție pentru legarea la pământ a LC	DEF	SC „Electrificare CFR” SA
23:35	DP nr.979 ajunge în Hm Augustin	Echipă intervenție	SC „Electrificare CFR” SA
23:40	<i>LC a fost legată la pământ</i>	<i>Echipă intervenție</i>	<i>SC „Electrificare CFR” SA</i>
23:40	<i>Începere acțiune stingere incendiu</i>	<i>Pompierii militari</i>	<i>ISU</i>
23:47	DP nr.979 este expedită din haltă spre locul incendiului	IDM Augustin	CNCF
03:52 (06.04.2020)	<i>Acțiunea de stingere a incendiului a fost finalizată</i>	<i>Pompierii militari</i>	<i>ISU</i>

Din analiza datelor din tabelul de mai sus, se pot trage următoarele concluzii referitoare la activitatea entităților implicate în activitatea de gestionare a accidentului:

Referitor la activitatea personalului SNTFC „CFR Călători” SA

Deși arcul electric cu descărcarea luminoasă s-a declanșat la ora 21:23, constatarea degajării de fum respectiv raportarea producerii incendiului s-a făcut doar la ora 21:40 și respectiv, 21:50, după 18, respectiv 28 de minute. În toată această perioadă, personalul de tren s-a aflat lângă locomotivă în așteptarea conectării locomotivei.

Referitor la activitatea personalului CNCF „CFR” SA

Deși operatorul de circulație de la RC Brașov a fost avizat despre producerea incendiului la ora 21:51, acesta a emis dispoziția de circulație a DP nr.979 din stația CFR Brașov, doar la ora 22:12, după ieșirea acesteia din unitatea de garaj.

Operatorul de circulație a stabilit ca DP nr.979 să circule în trasa unui tren de marfă (rang V-VII), deși în Instrucția nr.340 se specifică că în cazurile în care o DP se deplasează pentru restabilirea circulației sau pentru intervenții în caz de accident, rangul acesteia trebuie să fie „peste orice rang”. Acest fapt a făcut ca viteza de circulație a DP să fie sub cea maximă admisă de instrucția menționată. Circulația drezinei în rangul prevăzut în Instrucția nr.340 ar fi trebuit să permită circulația cu viteză superioară, fapt ce ar fi redus timpul de deplasare al acesteia.

Deși se cunoștea despre producerea incendiului și circulația DP nr.979 din stația CFR Brașov, după sosirea în Hm Augustin, aceasta a trebuit să mai staționeze încă 10 minute, pentru

efectuarea tuturor operațiilor necesare îndrumării în linie curentă, inclusiv emiterea ordinului de circulație.

Acest mod de lucru a întârziat momentul de acționare a pompierilor militari pentru localizarea și lichidarea incendiului. Facem mențiunea că, la sosirea pompierilor la fața locului ardeau ambele vagoane din tren, unul dintre ele (al 2-lea de la locomotivă) fiind ars complet.

Referitor la activitatea personalului SC „Electrificare CFR” SA

Pentru efectuarea lucrărilor necesare de remediere a deranjamentului și asistență la incendiu, DEF a îndrumat, imediat după avizare, DP din stația CFR Brașov și nu DP din stația CFR Rupea care era cea mai apropiată de locul incendiului, contrar prevederilor din Instrucțiunile nr.356/2005 (v. cap.C.5.5.1).

Menționăm faptul că, din analiza datelor cuprinse în tabel, reiese că, dacă după avizarea producerii incendiului, ar fi fost îndrumată imediat DP nr.073 din stația CFR Rupea, aceasta ar fi trebuit să ajungă la locul incendiului la aceeași oră cu echipajele de pompieri, ceea ce ar fi permis începerea acțiunii de stingere cu 60 minute mai repede decât s-a produs în cazul investigat. Facem precizarea din nou, că la sosirea echipajelor de pompieri, unul dintre vagoane era deja ars, incendiul fiind extins și la celălalt vagon, dar intervenția mai rapidă ar fi putut reduce valoarea pagubelor. În cazul investigat, a fost posibilă deplasarea locomotivei de la tren cu ajutorul unor locatari din zonă, lucru care nu ar fi fost posibil dacă incendiul s-ar fi produs într-o zonă mai izolată.

Referitor la activitatea personalului ISU

Personalul ajuns la locul producerii incendiului, nu a putut interveni pentru stingerea incendiului cu agentul stingător apă din cauza faptului că LC nu era legată la pământ. Conform instrucțiilor specifice sistemului feroviar specialitatea IFTE, până la legarea la pământ a LC, acționarea pentru localizarea incendiului se va face numai cu stingătoare cu CO₂ sau cu praf și CO₂ la baza incendiului. Acest lucru nu s-a întâmplat în cazul investigat.

Precizăm faptul că situații asemănătoare au mai fost constatate în cazuri de producere a unor incendii la vehicule feroviare din compunerea unor trenuri pe linii electrificate, în toate cazurile, pompierii militari fiind nevoiți să aștepte sosirea unei DP pentru legarea la pământ a LC. Un astfel de exemplu este cazul accidentului feroviar produs la data de 07.05.2019 pe raza de activitate a SRCF Brașov, în Hm Valea Lungă (raportul de investigare poate fi consultat pe www.agifer.ro).

C.6.3. Concluzii privind starea tehnică a instalațiilor fixe de tracțiune electrică feroviară

Constatările efectuate la elementele LC coroborate cu imaginile surprinse de camerele de luat vederi din Hm Augustin, conduc la concluzia că elementele IFTE nu au putut contribui la declanșarea arcului electric.

Un arc electric asemănător ar fi putut fi declanșat de conturnarea unui izolator sau desprinderea pendulei din zona constatată cu depuneri de material. Dar, conform constatărilor menționate la cap.C.5.4.3, șurubul de prindere a pendulei de firul de contact și pendula, nu prezentau urme care să conducă la concluzia că pendula în cauză ar fi fost schimbată după producerea accidentului. De asemenea, materialul din care este confecționată pendula, grosimea și lungimea acesteia, nu puteau produce găurile din acoperișul vagonului și urmele de pe suprafața superioară a firului de contact, partea de pendulă îndoită având lungimi cuprinse între 220÷340 mm – figura nr.6.

Totodată, o conturnare a unui izolator, așa cum s-a constatat cu ocazia deranjamentului din data de 15.08.2020 (v. cap.C.5.4.3), nu ar fi putut produce depuneri de material pe suprafața superioară a firului de contact, cu atât mai mult cu cât, în cazul investigat, în apropierea zonei constatate cu depuneri de material, nu se afla niciun izolator.

Lungimea urmelor de topire de material pe suprafața superioară a firului de contact cumulată cu valoarea distanței dintre acoperișul vagonului și firul de contact conduc la concluzia că lungimea cablului de Cu împreună cu corpul metalic legat de aceasta, care a condus la apariția arcului electric, a putut fi de circa 5000 mm, lungime aproximativ egală cu distanța dintre NSS și firul de contact.

Cele două declanșări repetate ale instalației, s-au putut datora unor factori externi urmare a declanșării arcului electric.

C.6.4. Concluzii privind starea tehnică a vehiculelor feroviare

Având în vedere constările prezentate la cap. C.5.4.4. și la cap. C.5.4.5. se poate concluziona că starea tehnică atât a locomotivei de remorcă, cât și a vagoanelor din compunerea trenului nu a influențat producerea accidentului feroviar.

C.6.5. Concluzii privind călătorii transportați

Având în vedere datele prezentate la cap. C.5.1. și la cap. C.5.5.1 se pot concluziona următoarele:

- pe baza verificării atât a legitimațiilor de călătorie, cât și a vagoanelor din compunerea trenului șeful de tren a presupus că, la plecarea trenului din Hm Augustin, în tren nu se mai afla decât un călător;
- deoarece, după stingerea incendiului, în cel de al 2-lea vagon din tren (primul de la care a pornit incendiul), lângă ușa din față stânga în sensul de mers al trenului, a fost constatată de către pompierii militari, o persoană carbonizată, comisia de investigare consideră că această persoană ar fi putut fi un călător care a avut bilet până la o stație anterioară și care, după aceea, a reușit să se ascundă de șeful de tren pentru a circula mai departe;
- în aceste condiții, șeful de tren a fost convins că nu mai este în tren decât un călător (cel din primul vagon în sensul de mers) și, ca atare, după declanșarea incendiului, a solicitat să coboare din vagon doar acestui călător și nu a mai verificat dacă mai sunt și alți călători în tren;
- probabil că, după sesizarea incendiului, persoana ce se găsea în cel de-al doilea vagon a încercat să se evacueze, dar, din cauza fumului degajat, când a ajuns în dreptul ușii laterale din față - stânga în sensul de mers al trenului a suferit o intoxicație, și-a pierdut cunoștința, a căzut lângă această ușă, a fost expus la sursa de foc și a decedat.

Menționăm că, în conformitate cu reglementările specifice, un călător aflat într-un tren, trebuie să aibă un contract cu OTF pe baza biletului pe care îl deține. Călătorii care nu au bilet, nu sunt acceptați la transport și nu pot beneficia de despăgubire în cazul producerii unui accident.

C.6.6. Concluzii privind sistemul de management al siguranței al operatorilor economici implicați în accidentul feroviar

A. Administratorul infrastructurii feroviare publice CNCF „CFR” SA

Pentru respectarea criteriului R din Anexa II la Regulamentul UE nr.1169/2010 – „Prevederea unor planuri de acțiune, sisteme de alertă și informații în caz de urgență, convenite cu autoritățile publice corespunzătoare” și a cerințelor aferente, pentru cazul în care se produce un incendiu la un vehicul feroviar din compunerea unui tren în circulație, pe o linie electrificată, CNCF a pus la dispoziție documentul „Managementul unitar al forțelor participante la intervenția în cazul accidentelor pe calea ferată, încheiat între IGP, ISU, STS, CNCF, SNTFC, SNTFM, Direcția generală de politici, strategii și managementul calității în sănătate”, valabil din anul 2007.

Așa cum s-a precizat în capitolul C.5.2, litera A, în document nu se regăsesc mențiuni privind un plan de acțiune convenit cu autoritățile publice corespunzătoare, pentru cazul producerii

unui incendiu la un vehicul feroviar din compunerea unui tren aflat în circulație pe o linie de cale ferată electrificată.

De asemenea, în registrul de riscuri asociate operațiunilor feroviare pus la dispoziție, se găsește identificat riscul „incendii la vehiculele feroviare din compunerea trenurilor în circulație”, dar cauzele care favorizează apariția acestuia se referă mai mult la starea tehnică a locomotivelor sau vagoanelor și nu la eventuale acțiuni ale factorilor externi.

Astfel, în cazul accidentului investigat, datorită prevederilor regulamentare diferite ale entităților implicate, au fost posibile următoarele:

- îndrumarea în primă instanță spre locul accidentului, a DP din stația CFR Brașov și nu cea din stația CFR Rupea, stație ce era mai apropiată de locul producerii incendiului;
- stabilirea unui rang pentru circulația DP în caz de intervenție la un accident, inferior celui prevăzut în reglementările specifice;
- emiterea cu întârziere a dispoziției de punere în circulație a DP nr.979 din stația CFR Brașov;
- așteptarea din partea echipajelor ISU, după ajungerea la locul accidentului, a sosirii echipelor de intervenție pentru legarea la pământ a LC și începerea intervenției cu apă, fără ca în această perioadă să se acționeze cu stingătoare cu CO₂ sau cu praf și CO₂.

B. Operatorul de transport feroviar SNTFC „CFR Călători” SA

În ceea ce privește planurile de acțiune pentru gestionarea situațiilor de urgență precum cea investigată, operatorul de transport a pus la dispoziție comisiei de investigare o serie de documente, proceduri și o decizie.

În documentul „Managementul unitar al forțelor participante la intervenția în cazul accidentelor pe calea ferată, încheiat între IGP, ISU, STS, CNCF, SNTFC, SNTFM, Direcția generală de politici, strategii și managementul calității în sănătate”, valabil din anul 2007, nu se regăsesc mențiuni privind un plan de acțiune convenit cu autoritățile publice corespunzătoare, și nici cu posibili actori implicați (în cazul investigat, CNCF „CFR” SA și SC „Electrificare CFR” SA), pentru cazul producerii unui incendiu la un vehicul feroviar din compunerea unui tren aflat în circulație pe o linie de cale ferată electrificată.

Procedura întocmită pentru identificarea/evaluarea riscurilor și elaborarea scenariilor de securitate la incendiu, are prevederi din reglementări specifice unităților SNTFC, nu și pentru vehiculele feroviare din compunerea trenurilor în circulație.

În acțiunea desfășurată pentru identificarea riscurilor asociate operațiunilor feroviare, nu a fost identificat pericolul de declanșare a unui arc electric la exteriorul vagonului în timpul circulației pe o linie de cale ferată electrificată, din cauza liniei de contact.

De asemenea, nu a fost identificat nici pericolul determinat de lipsa unor sisteme de avertizare în interiorul vagonului care să ofere operativ informații referitoare la o eventuală apariție a unei degajări de fum sau incendiu.

În ceea ce privește modul de acțiune în caz de incendiu la un tren de călători în circulație, ordinea operațiilor pe care personalul de locomotivă și tren trebuie să le efectueze în astfel de situații, prevede efectuarea izolării vagonului la care s-a produs incendiul înaintea evacuării călătorilor din vagonul afectat deși, prioritate ar trebui să aibă protejarea acestora.

C.7. Accident causes

C.7.1. Direct cause, contributing factors

Direct cause of the accident was the triggering of an electric arc between the roof of the car no.50532049202-6, the second one of the passenger train Regio no.3535 and the contact wire.

Contributing factor of the accident was the presence of a foreign body on the contact wire elements.

C.7.2. Underlying causes

There were not identified ***underlying causes*** of this accident

C.7.3. Root causes

There were not identified ***root causes*** of this accident.

C.8. Additional remarks

During the investigation, there were the next findings about some deficiencies and gaps, without relevance for the conclusions on the accident causes:

1. CNCF „CFR” SA has no action plan agreed with the corresponding public authorities, for a fire in a railway vehicle from the composition of a train in running on an electrified line.
2. During the action for the identification of risks associated to the railway operations, SNTFC „CFR Călători” SA did not identify the next dangers:
 - danger of an electric arc outside the car during its running on an electrified line, because of the contact wire;
 - danger of failure in working of the equipment CCTV of the car;
 - danger generated by the lack of some warning systems in the cars, that lead to a quick identification of a smoke release, as well as to the identification of the site where it happens.
3. Order of operations that the locomotive and train crew, got by SNTFC „CFR Călători” SA, has to be performed in case of a fire in a passenger train, in running, stipulates the insulation of the car where the fire burst, before removing the travellers from the car affected, the priority should be their protection.
4. Although the hauling locomotive of the train (***EA nr.028***) has been due for planned repair type RR since 2004 and had to be withdrawn from operation, according to the Railway Norm „Railway vehicles. Types of planned inspections and repairs. Norms of time or of km run for the performance of the planned inspections and repairs”, RU continued to use this locomotive.

D. SAFETY RECOMMENDATIONS

According to the provisions of art.26, paragraph (2) of the Emergency Government Decision no.73/2019 for the railway safety and of the Directive (EC) no.798/2016, the safety recommendations are addressed to Romanian Railway Safety Authority -ASFR.

Safety recommendations associated to the accident occurrence

There were no safety recommendations associated to the causes and factors contributing to the accident occurrence.

Safety recommendations associated to the additional remarks

CNCF „CFR” SA did not draft a plan of actions, agreed with the corresponding public authorities, for the case of fire in a railway vehicle from the composition of a train in running on an electrified line.

Recommendation no.1

ASFR shall ask CNCF „CFR” SA to draft a plan of actions with the corresponding public authorities, for the case of fires in the railway vehicles from the composition of a train in running, on an electrified line, plan that meets with all the requirements stipulated at the criterion R of the Annex II of EU Regulation no.1169/2010.

If there were warning systems inside the car, that provide operatively information about the fire occurrence, the intervention could be faster triggered.

Recommendation no.2

ASFR shall ask SNTFC „CFR Călători” SA to make an analysis about the opportunity to incorporate the equipment CCTV of the car and, where appropriate, of other warning systems, into a monitoring system that shall provide operative information in case of some railway failures/incidents/accidents.

Order of operations that the locomotive and train crew, got by SNTFC „CFR Călători” SA has to perform in case of a fire in a passenger train in running, stipulates the insulation of the car where the fire burst, before removing the travellers from the car affected.

Recommendation no.3

ASFR shall ask SNTFC „CFR Călători” SA the revision of the action in case of fire into a passenger train in running, so the actions for removing the travellers in safety be a priority.

*
* *

Prezentul Raport de Investigare se va transmite Autorității de Siguranță Feroviară Română - ASFR, administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA, operatorului economic SC „Electrificare CFR” SA, Inspectoratului General pentru Situații de Urgență din cadrul MAI și operatorului de transport feroviar de călători „SNTFC Călători” SA.