

RAPORT DE INVESTIGARE

privind accidentul feroviar produs la data de 08.10.2020, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Timișoara, secția de circulație Simeria-Livezeni, stația CFR Bănița, în circulația trenului de marfă nr.90478 prin declanșarea unui incendiu la locomotiva EA 647.



*Raport de investigare final
7 octombrie 2021*

AVERTISMENT

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

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

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

Obiectivul investigației îl constituie îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea accidentelor.

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

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

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

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

Ghid explicativ:

Termenii, abrevierile și acronimele, sunt expuse în secțiunea GLOSAR.

Titlurile actelor normative și ale lucrărilor de specialitate, sunt scrise abreviat cu format *italic*, ele sunt detaliate în secțiunea REFERINȚE.

Descrierile și figurile pot fi expuse simplificat, pentru a ilustra concepte pentru cititorii fără specializare în tehnica feroviară.

CUPRINS

1.	REZUMAT	5
2.	INVESTIGAȚIA ȘI CONTEXTUL ACESTEIA	7
2.1.	Decizia, motivarea deciziei, domeniul de aplicare a investigației	9
2.2.	Resursele tehnice și umane utilizate	8
2.3.	Comunicare și consultare	8
2.4.	Nivel de cooperare	8
2.5.	Metode și tehnici de investigare. Metode de analiză pentru a stabili faptele și constatările	8
2.6.	Dificultăți și provocări	9
2.7.	Interacțiuni cu autoritățile judiciare	9
2.8.	Alte informații relevante	9
3.	DESCRIEREA ACCIDENTULUI	9
3.a.	Producerea accidentului	9
3.a.1.	Descrierea accidentului	9
3.a.2.	Victime, daune materiale și alte consecințe	10
3.a.3.	Funcții și entități implicate	11
3.a.4.	Compunerea și echipamentele trenului	12
3.a.5.	Infrastructura feroviară	20
3.b.	Descrierea faptică a evenimentelor	20
4.	ANALIZA ACCIDENTULUI	23
4.a.	Roluri și sarcini	23
4.b.	Material rulant, infrastructură și instalații tehnice	23
4.c.	Factori umani	24
4.c.1.	Caracteristici umane și individuale	24
4.c.2.	Factori legați de locul de muncă	24
4.c.3.	Factori organizaționali și sarcini	24
4.d.	Mecanisme de feedback și de control	38
4.e.	Accidente anterioare cu caracter similar	41
5.	CONCLUZII	42
5.a.	Rezumatul analizei și concluzii	44
5.b.	Măsuri luate de la producerea accidentului	44
5.c.	Observații suplimentare	44
6	RECOMANDĂRI PRIVIND SIGURANȚA	48
	GLOSAR	51
	REFERINȚE	52

1. REZUMAT

La data de 08.10.2020, în jurul orei 01:30, la intrarea trenului nr.90478 aparținând OTF VTR, în stația CFR Bănița, mecanicul de locomotivă a sesizat un început de incendiu la locomotiva EA 647. Trenul a fost oprit pe linia III directă din stația Bănița și a fost avizat incendiul la serviciul de urgență 112, la ora 01:35. Incendiul a fost lichidat la ora 05:30.

Consecințe accidentului:

suprastructura căii

În urma producerii acestui accident feroviar, suprastructura căii nu a fost afectată.

materialul rulant

Locomotiva EA 647 care a asigurat remorcarea trenului nr. 90478 a fost afectată de incendiu în proporție de aproximativ 95 %

instalații feroviare

Nu au fost afectate instalațiile SCB.

La instalațiile IFTE (linia de contact) s-au constatat următoarele avarii și deteriorări:

- firul de contact secționat între stâlpii de susținere nr.148 – 150.
- zona de ancorare aferentă dereglată.

persoane vătămate

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

perturbații în circulația feroviară

Urmare a producerii accidentului au întârziat 3 trenuri de călători cu un total de 197 minute.

Factor causal

Supraîncălzirea cablurilor de alimentare ale MET 6 în condițiile existenței unor fisuri/rupturi la sudurile manșoanelor de conexiune ale cablurilor de alimentare de la MET 6;

Factori contributivi

1. neefectuarea *măsurării rezistenței ohmice a înfășurărilor la MET* prescrisă în *Specificația tehnică RG/2012*, cu ocazia reparației RG din anul 2016;
2. creșterea curentului pe MET de la locomotiva EA 647 care remorca trenul de marfă nr. 90478 cu tonaj de 949 tone compus din *vagoane de marfă goale de același tip*, pe porțiunea de linie Pui-Bănița cu o rezistență caracteristică a porțiunii de linie de 26 daN/t, în condițiile în care în *Livretul de mers Timișoara*:
 - nu era stabilit tonajul maxim al unui tren de marfă remorcat cu locomotivă 060-EA și compus din *vagoane de marfă goale de același tip* pentru porțiunea de linie Pui-Bănița;
 - era stabilit un tonaj maxim de 700 tone pentru *trenurile cu vagoane de marfă goale, diferite tipuri, amestecate*, remorcate cu o singură locomotivă 060-EA, pentru porțiunea de linie Pui-Bănița;

- era stabilit un *tonaj pe bază de experiență* de 1000 tone pentru *tren cu vagoane de marfă, de diferite tipuri, amestecate (bruto economic)*, pentru porțiunea de linie Pui-Bănița;

Factori sistemici referitori la cauzele producerii accidentului

1. lipsurile și ambiguitățile din cadrul *Livretului de Mers Timișoara*, respectiv :
 - lipsa din *Livretul de Mers Timișoara* a unor precizări care să definească modul de echivalare/asimilare a categoriilor de trenuri ce nu sunt stabilite în *Livret*;
 - utilizarea sintagmei *bruto economic* fără ca aceasta să fie definită;
 - amplasarea între notele de subsol a textului marcat cu simbolul marcator ” ^ ” de la finalul Anexei I din *Livretul de mers Timișoara*, fapt care nu asigura condițiile ca informația să fie ușor de înțeles și de utilizat;
2. prevederile Procedurii *PO SMS 0-4.19* din cadrul SMS al CNCFR nu au asigurat condiția ca informațiile de siguranță din *Livretul de marfă Timișoara* să fie precise, complete, coerente și ușor de înțeles ;
3. neatribuirea de OTF VTR către personalul propriu, a sarcinilor care să asigure că trenurile solicitate pentru programare, corespund tuturor prescripțiilor din *Livretele de mers*;

Recomandări privind siguranța

Referitor la informațiile din *Livretul de mers Timișoara*, care erau necesare în vederea selectării/echivalării tonajelor maxime, comisia de investigare a constatat că acestea prezintă lipsuri și ambiguități. Nu era astfel îndeplinit adecvat criteriul cu codul P.1 din Anexa II la *Regulamentul 1169/2010*, ca informațiile pertinente să fie precise, complete, coerente și ușor de înțeles. Acest aspect a mai fost tratat de către AGIFER, în cadrul *Raportului de investigare* privind accidentul feroviar produs la data de 25.01.2020 pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Timișoara între halta de mișcare Merișor și stația CFR Bănița, prin producerea unui incendiu la locomotiva electrică EA-1012. În Raportul de investigare menționat a fost emisă *Recomandarea de siguranță către ASFR, să analizeze împreună cu CNCFR și OTF modalitatea de stabilire (calcul și experimental) și înscriere a informațiilor referitoare la tonajele trenurilor în Livretele de mers fără a elimina din această analiză posibilitatea actualizării cadrului național de reglementare sau implementarea unor proceduri în cadrul SMS al CNCFR și OTF*.

Întrucât a fost deja emisă o recomandare de siguranță în această direcție, comisia de investigare consideră că nu mai este necesară emiterea încă a unei recomandări de siguranță, cu același subiect.

Preambul la recomandarea de siguranță nr.1

Privitor la timpii de intervenție pentru punerea la pământ a LC, comisia de investigare a constatat că, în acest caz precum și în altele investigate, în mod repetat acești timpi au fost inadecvat de mari, cu toate că au fost respectate prevederile din contractul încheiat între CNCFR și SC Electrificare, însă totuși s-a produs întârzierea intervenției pompierilor. Intervenția în caz de urgențe a echipelor IFTE este făcută cu DP, fără nici o diferențiere față de situația lucrărilor uzuale de intervenție pentru reparația LC. Investigația a revelat faptul că ar putea fi îmbunătățit circuitul de avizare al echipelor IFTE și faptul că

s-ar îmbunătăți timpii de intervenție a echipelor IFTE, dacă acestea ar interveni în punctele critice, fără ca mijlocul de deplasare să fie limitat la DP.

În vederea reducerii acestor timpi de intervenție, în scopul de a minimiza consecințele incendiilor în viitor, în conformitate cu prevederile art.26, alin.(2) din *OUG nr.73/2019* privind siguranța feroviară, comisia de investigare emite următoarea recomandare:

Recomandarea de siguranță nr.1

ASFR să se asigure că, CNCFR împreună cu Electrificare CFR și, după caz, cu operatorii de transport feroviar, vor analiza modul de intervenție pentru punerea la pământ a LC, în vederea identificării unor modalități de reducere a timpilor necesari pentru efectuarea acestei operații.

Preambul la recomandarea de siguranță nr.2

În cursul investigației s-a constatat că regulile și procedurile care trebuie urmate de personalul aparținând OTF VTR, pentru a se asigura că trenurile solicitate la programare corespund tuturor prescripțiilor din *Livretele de mers*, nu erau atribuite și cunoscute de către personalul relevant. Acest fapt permitea ca programarea trenurilor să fie făcută fără ca personalul relevant să verifice conformitatea trenurilor programate cu toate prescripțiile din *Livretele de mers*.

Având în vedere cele prezentate, în conformitate cu prevederile art.26, alin.(2) din *OUG nr.73/2019* privind siguranța feroviară, comisia de investigare emite următoarea recomandare:

Recomandarea de siguranță nr.2

ASFR se va asigura că OTF VTR va reevalua modul în care este gestionată activitatea de programare a trenurilor, în vederea distribuirii către personalul propriu, a sarcinilor care să asigure că trenurile solicitate la programare corespund tuturor prescripțiilor din *Livretele de mers*;

2. INVESTIGAȚIA ȘI CONTEXTUL ACESTEIA

2.1.Decizia de investigare, motivarea acesteia și domeniul de aplicare al investigației

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*.

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

În conformitate cu legislația națională AGIFER are ca obligație investigarea tuturor accidentelor produse în circulația trenurilor.

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, 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 avizarea Revizoratului Regional de Siguranța Circulației din cadrul SRCF Timișoara, privind accidentul feroviar produs la data de 08.10.2020, ora 01:34, pe raza de activitate a acestei sucursale, secția de circulație Simeria – Petroșani (linie dublă electrificată), în stația CFR Bănița la linia III directă, km.68+380, în circulația trenului de marfă nr.90478 (aparținând OTF - VTR), prin

declanșarea unui incendiu locomotivei de remorcare EA 647, evenimentul feroviar se încadrează ca accident în conformitate cu prevederile art.7 alin.(1) lit.(e) din *Regulamentul de Investigare*, Directorul General AGIFER a decis deschiderea unei acțiuni de investigare.

Astfel, prin Decizia nr.371 din data de 12.10.2020, modificată prin Nota nr.1110/342/2021 a fost numită comisia de investigare a acestui accident feroviar, comisie compusă din personal aparținând AGIFER.

Cu ocazia investigării acestui accident feroviar s-au determinat factorii producerii incendiului și s-au emis recomandări de siguranță.

Domeniile care au fost aprofundate în cadrul acestei investigații au fost următoarele:

- conformitatea și modul de realizare a mentenanței materialului rulant implicat în accident;
- asigurarea interfețelor între părțile implicate, din punct de vedere al respectării legislației din domeniul feroviar, a procedurilor din SMS și a codurilor de practică.

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

- stabilirea succesiunii evenimentelor care au dus la producerea accidentului;
- determinarea condițiilor în care s-a produs accidentul feroviar;
- verificarea aspectelor relevante și ale evidențelor deținute de operatorii economici implicați privind acțiunea de apreciere (evaluare și analiză) a riscurilor;
- stabilirea factorilor critici pentru siguranța feroviară și, pe baza acestora, a factorilor cauzali și contributivi care au condus la accidentul feroviar;
- verificarea aspectelor relevante din SMS, în raport cu factorii cauzali și contributivi ai accidentului și determinarea eventualilor factori sistemici care, dacă nu sunt eliminați, ar putea afecta accidente sau incidente similare și conexe pe viitor.

2.2. Resursele tehnice și umane utilizate

Comisia de investigare a avut în componență specialiști din cadrul AGIFER (din domeniul infrastructurii feroviare, și a materialului rulant).

La activitățile desfășurate pentru constatările tehnice au participat și specialiști din cadrul:

- CNCFR – pentru constatările tehnice la infrastructura feroviară;
- OTF și ai entităților responsabile cu întreținerea certificați ca ateliere pentru funcția de întreținere de către AFER.

2.3. Comunicare și consultare

În cadrul investigației efectuate fluxul informațional și procesul de consultare instituit cu entitățile și personalul implicat în producerea accidentului feroviar a fost eficient. AGIFER a solicitat părților (entităților) implicate, documente și puncte de vedere. Toate constatările tehnice efectuate au fost înscrise în documente (procese verbale) înregistrate și s-au efectuat în prezența părților implicate.

Investigația s-a desfășurat în mod transparent iar proiectul raportului de investigare a fost transmis părților implicate pentru consultare.

2.4. Nivelul de cooperare

Nu au fost identificate bariere semnificative în cooperarea cu actorii implicați în producerea accidentului. Mecanismele de cooperare au funcționat și au facilitat obținerea de date și informații.

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

Pentru stabilirea dinamicii producerii accidentului, a factorilor critici, au fost utilizate metode cognitive individuale și colective pentru a evalua datele și pentru a testa ipotezele.

Acestea au constatat în:

- efectuarea de fotografii la locul producerii accidentului feroviar la infrastructura feroviară și la materialul rulant implicat în incendiu și analiza ulterioară a acestora;
- efectuare de constatări tehnice și măsurători la infrastructura feroviară și materialul rulant implicate și evaluarea ulterioară a acestora în raport cu documentele de referință în domeniu (instrucții și regulamente specifice activității feroviare, ordine de serviciu, dispoziții, decizii și reglementări proprii ale operatorilor economici implicați în producerea accidentului feroviar);
- culegerea și analizarea înregistrărilor instalațiilor de pe locomotiva;
- chestionarea personalului implicat în producerea accidentului și analiza ulterioară a datelor furnizate de către aceștia;
- analizarea procedurilor și a altor documente SMS relevante în raport cu factorii critici implicați în producerea accidentului.

2.6. Dificultăți și provocări

Implementarea la nivel național unor măsuri și practici specifice de lucru pe timpul pandemiei, care să limiteze transmiterea virusului SARS-COV2, au îngreunat modul de organizare și conducere a activităților specifice investigației unui accident feroviar

Au fost dificultăți rezultate din deteriorarea probelor materiale afectate prin arderea în proporție de 95% a locomotivei.

Lipsa informațiilor înregistrate în instalațiile de la locomotiva EA 647, au impus necesitatea extragerii informațiilor de la alte locomotive de același tip deținute de alți OTF care au circulat în condiții similare pentru a se putea identifica parametrii de funcționare a acestui tip de locomotivă pe zona în care s-a produs accidentul.

Lipsa documentației de exploatare distruse în incendiu, respectiv Foaia de parcurs, Carnet de bord, Ordine de circulație, etc. a creat un volum suplimentar de activitate pentru colectarea informațiilor din alte surse.

Lipsa Cărții Tehnice a locomotivei EA 647 și falimentul OTF care a fost anterior proprietarul locomotivei și a utilizat cartea tehnică, a fost o barieră majoră în desfășurarea investigației. În acest sens a fost necesară aplicarea unor instrumente alternative de analiză.

Faptul că anul fabricației MET 6 nu a putut fi identificat, a creat de asemenea bariere suplimentare.

2.7. Interacțiuni cu autoritățile judiciare

Nu se aplică.

2.8. Alte informații relevante

Nu se aplică.

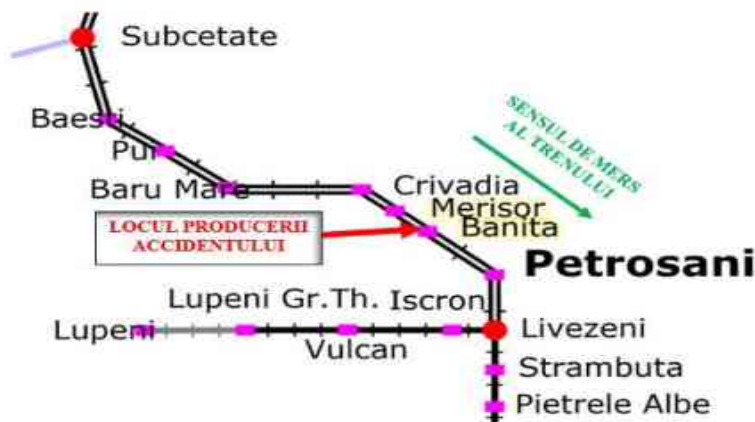
3. DESCRIEREA ACCIDENTULUI

3.a. Producerea accidentului și informații de context

3.a.1. Descrierea accidentului

La data de 7.10.2021, ora 21:55, trenul de marfă nr.90478 remorcat de locomotiva EA 647, a fost expedit din stația CFR Brănișca cu destinația stația CFR Palas, având în componere 37 vagoane goale cu un tonaj brut de 949 tone și a circulat în condiții normale pe distanța Brănișca – Simeria – Hm. Merișor HM.

După trecerea de Hm.Merișor, la intrarea trenului de marfă nr.90478 în stația CFR Bănița în jurul orei 01:30 din data de 08.10.2020, mecanicul de locomotivă a sesizat un început de incendiu la locomotiva EA 647. Trenul a fost oprit pe linia III directă din stația CFR Bănița.



Imaginea. nr.1- Locul producerii accidentului feroviar

După ce mecanicul de locomotivă a oprit trenul la ora 1:34 în stația Bănița, a deconectat electric locomotiva, apoi fiind poziționat în postul 2 al locomotivei, a deschis ușa de la postul 2 spre sala mașinilor pentru a interveni cu un stingător. Însă, a fost nevoit să închidă la loc ușa pentru că au izbucnit flăcări prin ușa deschisă și a sunat la numărul de urgență 112, la ora 01:35. Mecanicul de locomotivă s-a deplasat prin exteriorul locomotivei și a urcat la postul 1 al locomotivei, pentru a încerca să pătrundă pe acolo în sala mașinilor în vederea intervenției cu stingătoarele din dotare. În momentul deschiderii ușii de la postul 1 spre sala mașinilor, a constatat că nu poate intra în sală din cauza fumului dens.

Pompierii militari de la ISU- Detașamentul de Pompieri Petroșani au sosit la fața locului la ora 1:58, dar nu au putut interveni cu apă din cauză că LC nu era pusă la pământ. Echipa de intervenție IFTE a sosit la fața locului la ora 3:23 iar la ora 3:34 a finalizat operațiunea de legare la pământ a LC. Imediat după aceea pompierii militari au început intervenția cu apă asupra incendiului, operațiune care s-a finalizat la ora 5:50.



Imaginea. nr.2 - Locomotiva EA 647 – foto din timpul incendiului

La data și locul producerii accidentului feroviar vizibilitatea a fost redusă din cauza orei de noapte. Pe zona producerii accidentului feroviar nu erau în derulare lucrări la infrastructura feroviară.

Conform clasificării accidentelor prevăzută la art.7 din Regulament, având în vedere activitatea în care s-a produs, evenimentul se clasifică ca accident feroviar conform prevederilor art.7 alin.(1) lit.(e).

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

Pierderi de vieți omenești

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

Încărcătură, bagaje și alte bunuri

Nu au fost înregistrate pierderi sau pagube la încărcătură.

Pagube materiale

Până la finalizarea raportului de investigare, pagubele estimative comunicate de părțile implicate sunt :

- prețul pentru reparația generală și reconstrucția locomotivei EA 647 la nivelul de dotare pe care îl avea inițial, conform unei ofertei tehnico- economice, este de 1.295.700 EUR EUR;
- alte pagube comunicate în valoare totală de 40.563,9 lei cu TVA.

În conformitate cu prevederile art.7 alin.(2) din Regulament, valoarea estimativă a pagubelor evidențiată mai sus are rol doar în clasificarea accidentului feroviar. Responsabilitatea stabilirii valorilor pagubelor este a părților implicate, iar AGIFER nu poate fi atrasă în nici o acțiune legată de recuperarea prejudiciului.

Consecințe asupra mediului

Accidentul feroviar nu a avut impact negativ asupra mediului înconjurător.

Alte consecințe

Urmare accidentului au întârziat 3 trenuri de călători și anume:

- tren nr.2701 care circula pe relația Petroșani – Simeria cu + 134 minute.
- tren nr.2700 care circula pe relația Simeria – Petroșani cu + 46 minute.
- tren nr.2705 care circula pe relația Petroșani – Arad cu +17 minute.

3.a.3. Funcțiile și entitățile implicate

Entități implicate în producerea accidentului

Administratorul infrastructurii feroviare publice

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

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

- Compartimentul din CNCFR responsabil cu stabilirea regulilor de prezentare a informațiilor din *Livretul de mers Timișoara*;
- Stația CFR Brănișca, stația de unde a plecat trenul;
- Stația CFR Bănița, stația în apropierea căreia s-a produs accidentul;

- RC3 Deva care a fost responsabil de circulația DP pentru restabilirea circulației, respectiv efectuarea lucrărilor pregătitoare în vederea începerii acțiunii de stingere a incendiului.

Subcontractantul Electrificare CFR

Electrificare CFR este operator economic, care are ca activitate principală, montarea, întreținerea și repararea instalațiilor de electrificare (instalațiile fixe de tracțiune electrică) ale CNCFR. Părțile (subunitățile de bază) relevante pentru această investigație aparținând Electrificare CFR sunt:

- Centru Electrificare Deva care a asigurat întreruperea alimentării cu energie electrică a LC și care a pus la dispoziție DP pentru efectuarea lucrărilor de punere la pământ a LC în vederea stingerii a incendiului.

Operatorul de transport feroviar

VTR este operator de transport feroviar de marfă. VTR are implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare.

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

- Compartimentele responsabile pentru programarea și circulația trenului de marfă nr.90478;
- Compartimentul responsabil cu elaborarea procedurilor;
- Compartimentul responsabil cu monitorizarea;

Entitatea responsabilă cu întreținerea

Din documentele aflate la dispoziția comisiei de investigare, reiese că la data de 30.07.2015, MMS era înregistrată în RNV cu responsabilitatea de ERI pentru locomotiva EA 647.

În baza prevederilor contractuale, ERI MMS a exercitat pentru locomotiva EA 647 în perioada 31.12.2014 – 31.12.2020, funcțiile de gestionare a întreținerii, de dezvoltare a întreținerii și de management al întreținerii. Totodată a desfășurat activități de revizie și reparații accidentale pentru locomotiva EA 647, în perioada 2016-2020

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

- Compartimentul responsabil cu monitorizarea activităților de întreținere externalizate;

Atelierul de întreținere

Tehnotrans – este atelierul de întreținere unde s-a efectuat reparația tip RG la locomotiva EA 647 în anul 2016.

Funcțiile și rolurile personalului implicat în producerea accidentului

- mecanicul de locomotivă de la OTF VTR care a condus și deservit locomotiva EA 647. A condus și deservit locomotiva în sistem simplificat;
- personalul de la OTF VTR, care a fost responsabil cu stabilirea/verificarea modului de remorcare și repartizare a tonajului;
- personalul de la OTF VTR, care a fost responsabil cu distribuirea sarcinilor privind modul de remorcare și repartizare a tonajului;
- personalul de la OTF VTR, care a fost responsabil cu monitorizarea;
- personalul de la ERI MMS, care a fost responsabil cu monitorizarea activităților de întreținere externalizate;
- personalul de la CNCFR care a fost responsabil cu stabilirea regulilor de prezentare a informațiilor din *Livretul de mers Timișoara*;

- personalul de la CNCFR care a fost responsabil cu deciziile privind elaborarea procedurii SMS care trebuia să garanteze că informațiile din *Livretul de marfă Timișoara* sunt precise, complete, coerente și ușor de înțeles;

3.a.4. Compunerea și echipamentele trenului

Trenul de marfă nr.90478 a fost compus din 37 vagoane seria Fals goale. Trenul a fost remorcat de locomotiva electrică EA 647.

Trenul de marfă nr.90478 a avut 148 osii goale, 949 tone brute și 549 m. Trenul avea masă frânată după livret automat 475 t – de fapt 580t, masă frânată după livret pentru menținerea pe loc 133 t – de fapt 163 t.

Date constatate la vagoanele din compunerea trenului de marfă nr.90478

La verificarea vagoanelor din compunerea trenului, după producerea accidentului, s-a constatat că peretele frontal al primului vagon dintre locomotivă și vagon avea în partea superioară urme de arsură a vopselei.

Date constatate la locomotiva EA 647

Locomotiva implicată în accident EA 647, este o locomotivă electrică de 5100 kW, care la data producerii accidentului era deținută de către OTF VTR și avea desemnată pe MMS în calitate de ERI.

VTR care este în același timp OTF, este cel de-al 4-lea proprietar al locomotivei EA 647 și nu se cunoaște identitatea tuturor foștilor proprietari. Locomotiva a fost cumpărată fără Carte Tehnică.

Locomotiva avea următoarele caracteristici în legătură cu producerea accidentului:

- | | |
|---|---------------------|
| • tensiunea nominală în linia de contact | 25,0 KV; |
| • tipul locomotivei 060-EA | 060-EA; |
| • tipul MET din dotare | LJE 108-1; |
| • sistemul de reglare | pe înaltă tensiune; |
| • numărul treptelor de mers la selector (graduator) | 40; |
| • numărul treptelor de slăbire a câmpului | 3; |
| • anul fabricației | 1983; |

MET tip LJE 108-1 sunt motoare de curent continuu cu excitație serie cu următoarele caracteristici:

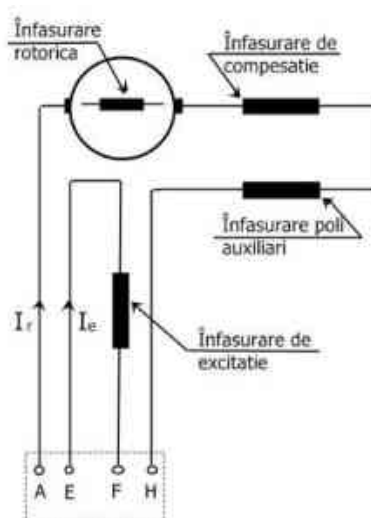
	<i>Regim de durată</i>	<i>Regim unioară</i>
- Putere nominală (kW)	850	900
- Curent maxim (A)	1180	1250
- Turație nominală (rot/min)	1100	1085
- Turație maximă (rot/min) 1920		
- Tensiune nominală (V) 770		
- Debit aer de răcire (m ³ /s) 1,8		
- Greutatea motorului (Kg) 3070		
- Clasa de izolație clasa F		

Locomotivele 060-EA au MET complet suspendate, ele sunt în întregime montate pe cadrul boghiului, fiind fixate în trei puncte de cadrul boghiului.

Puterea motoarelor de tracțiune este limitată de temperatura diferitelor elemente, în principal a izolației înfășurărilor. Temperatura limită admisă pentru înfășurări depinde de clasa de izolație folosită, întrucât motoarele de tracțiune funcționează la sarcini foarte variabile, temperatura limită poate fi atinsă la sarcini mari care acționează timp scurt, sau la sarcini mici care acționează timp îndelungat. Prin puterea de durată a motoarelor de tracțiune se înțelege puterea maximă dezvoltată la arborele lor, la care pot funcționa timp nelimitat, fără ca temperatura pieselor lor să depășească temperatura admisibilă. Prin putere unioară se înțelege acea putere la arborele motoarelor, cu care funcționând din stare rece, ele ating temperatura maximă admisibilă (de încălzire) în decurs de o oră. Puterea de durată este totdeauna mai mică decât puterea unioară. Curenții corespunzători puterilor de durată sau unioară se numesc curenți de durată sau unioari. (*Cartea mecanicului LE-1980*)

Căldura produsă în interiorul MET, este cauzată de pierderile de putere (aproximativ 6% la acest tip de motor), fiind proporțională cu puterea generată de MET, unde puterea $P(W) = U(V) \times I(A)$.

Protecția motorului de tracțiune la supracurenți se realizează prin relee maxime de curent, care la depășirea valorii de 1750 A comandă deconectarea disjunctorului locomotivei.



Imaginea. nr.3 - Schema înfășurărilor MET

MET sunt cu excitație serie și în această situație, curentul „I_e” care trece prin înfășurarea de excitație este același cu curentul „I_r” parcurs prin înfășurarea rotorică a polilor auxiliari și de compensație.

La trecerea controlerului locomotivei pe pozițiile de tracțiune, curentul electric continuu trece prin înfășurarea rotorică A – H și prin înfășurarea statorică de excitație E – F a MET.

Motoarele de tracțiune sunt prevăzute cu trei trepte de slăbire a câmpului, realizate prin conectarea în paralel cu înfășurarea statorică de excitație E-F a unor rezistențe, conectare care se realizează prin închiderea contactelor principale ale contactoarelor electropneumatice de slăbire a câmpului.

Capetele EF ale circuitului bobinelor polilor principali ies din motor pe partea opusă colectorului, iar capetele AH ale circuitului indusului, polilor auxiliari și înfășurării de compensație pe partea colectorului. Ele sunt apoi reunite înainte de brida de fixare a cablurilor.

Cablurile de forță de alimentare a motoarelor de tracțiune sunt dublate (de exemplu borna A de alimentare a MT este alcătuită din două cabluri de forță A1 și A2 – la fel și bornele H, E și F) și sunt alcătuite din mai multe fire lițate (multifilar), fire care sunt fixate prin lipire folosind cositorul ca adaos în manșoanele de conexiune.



Imaginea. nr.4 - zona conexiunilor la MET – (exemplu fără matisajul pe manșoane)



Imaginea. nr.5- materialul lemnos de la bridă și matisajul aplicat peste manșoane (exemplu)

Brida de fixare a cablurilor de alimentare are în componență material lemnos iar manșoanele de conexiune sunt matisate cu un material izolator. În exploatare, în zona conexiunilor se depune praf antrenat de ventilația forțată, praf care poate conține particule combustibile.

Constatări efectuate la locul producerii accidentului

Locomotiva a fost condusă de la postul de conducere nr.II, iar echipamentele din sala mașinilor și din ambele posturi de conducere, erau distruse prin ardere. Au mai fost constatate următoarele

- schimbătorul de regim M-P-R era în poziție corespunzătoare – M;
- vana de golire din circuitul de răcire al uleiului din transformator și selector pe poziția închis;
- cutia locomotivei incendiată în proporție de aproximativ 95%;
- carnetul de bord distrus prin ardere;
- foaia de parcurs a locomotivei distrusă prin ardere;
- livrete de mers și buletin de avizare a restricțiilor (BAR) distruse prin ardere;

Nu s-au putut face constatări referitor la intrarea în acțiune a vreunei protecții, întrucât echipamentele erau distruse în totalitate.

Constatări efectuate în unitatea specializată

Cutia locomotivei

- acoperișul locomotivei cu capacul mare și capacul mic aferent postului nr.II de conducere afectate termic, izolatorii, disjunctorul și pantograful afectate termic, pereții laterali afectați termic în procent de 100%, lonjeroanele șasiului deformat în plan vertical
- elemente de sub șasiu (rezervoare, cutia de baterii, prize) distruse 100%;

Sala mașinilor

- cablajul de forță, cablajul serviciilor auxiliare, pe toată lungimea afectate termic, izolația arsă
- blocurile S.1 --- S.10 distruse 100%
- blocul inverter de alimentare compresor și compresorul distruse 100%
- echipamentul de frână afectat termic 100%.

Grupul transformator

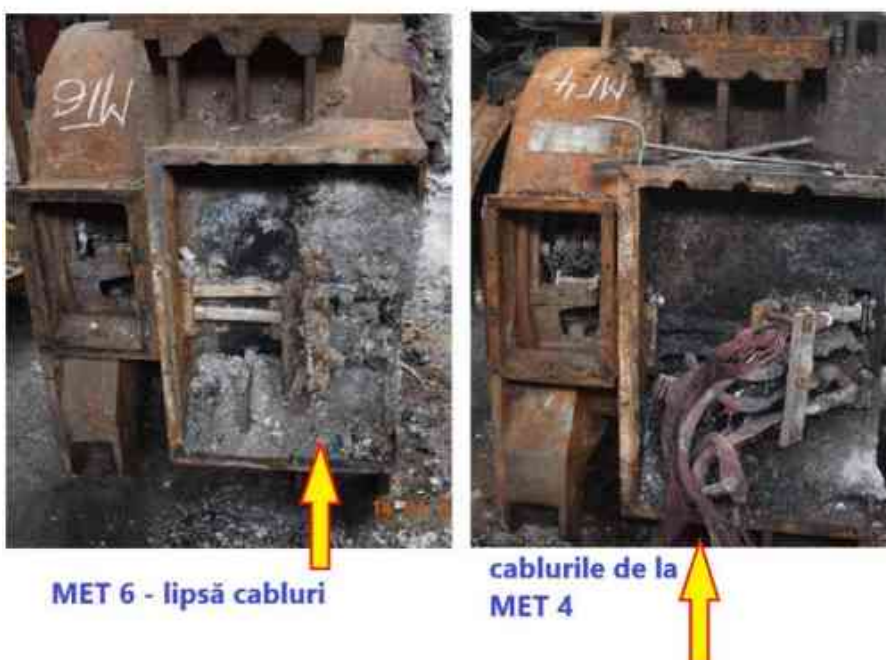
- carcasa afectată termic;
- izolatorii ieșire cabluri de forță, circuit principal și auxiliar, spărți și afectați termic ;
- grupul contactori K1 – K4, afectat termic ;
- grup rezistențe de comutare afectate termic
- ansamblul graduator afectat termic
- ulei în cuva transformatorului rămas 30%;
- manșon circuit ulei răcire trafo afectat termic (distrus);
- grup bobine self aplatizare afectate termic puternic și deformat;
- conexiunile la bobinele self aplatizare afectate termic;
- elicele de aluminiu de la motoarele de răcire topite, aluminiul căzut pe radiator;
- radiator afectat termic puternic;

Partea de rulare - boghiuri

- bandajele roților și sabotii neafectate termic;
- suprafețele de rulare fără locuri plane;
- nu sunt indicii din care să rezulte că apariția incendiului s-a datorat elementelor timoneriei de frână;

- la boghiul nr.1 rama boghiului cu vopseaua afectată termic iar MET1, MET2 și MET3 erau afectate termic ;
- la boghiul nr.2, rama boghiului cu vopseaua afectată termic iar la MET4, MET5 și MET6 s-au constatat următoarele:
 - aveau carcasele afectate termic,
 - la statoare - aveau bobinajul statoric afectat termic, conțineau reziduri de aluminiu topit provenind din topirea radiatoarelor de la diodele de redresare și topirea paletelor elicelor de la ventilație;
 - la rotoare – aveau colectorul afectat termic, afectat bandajul rotoric din cauza frecării de rezidurile de aluminiu, vopseaua și impregnarea afectate termic;

Comisia de investigare a constatat că, în cursul operațiunii de demontare a locomotivei s-au desprins cele 8 cabluri de alimentare ale MET 6, în zona conexiunilor de pe platbandele de cupru de pe carcasa motorului, în schimb ce la celelalte motoare de tracțiune nu s-au desprins cablurile.



Imaginea. nr.6 - – comparație cabluri alimentare MET 6 față de MET 4

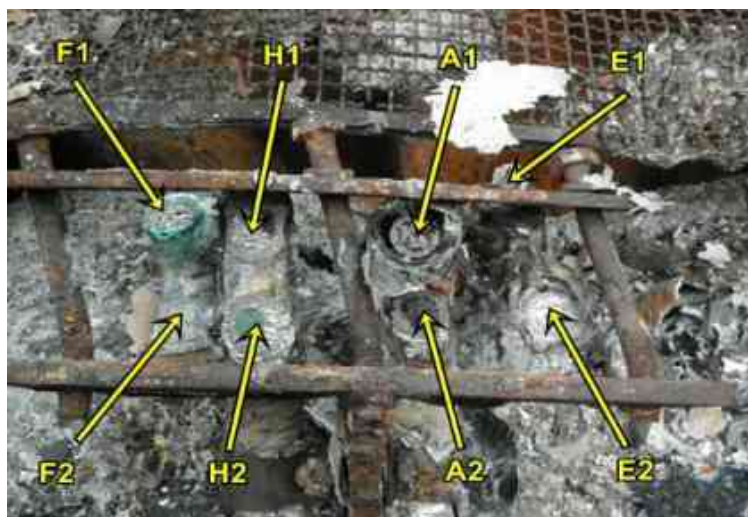
Din cele 8 cabluri de alimentare, 3 s-au retezat la nivelul manșoanelor de conexiune rămase sudate pe platbande. Însă la 5 cabluri, sudurile manșoanelor au cedat și manșoanele s-au dezlipit de pe platbande.



Imaginea. nr.7- – urma lăsată de un manșon dezlipit la MET 6

La MET 6, zona de conexiune al cablurilor se prezenta astfel:

- platbanda „F” de conexiune, avea manșonul de conexiune „F2” dezlipit de pe platbandă;
- platbanda „H” de conexiune, avea manșoanele de conexiune „H1” și „H2” dezlipite de platbandă;
- platbanda „A” de conexiune, avea manșonul de conexiune „A2” dezlipit de pe platbandă ;
- platbanda „E” de conexiune, manșonul de conexiune „E2” dezlipit de pe platbandă ;



Imaginea. nr.8- Platbandele și conexiunile cablurilor de alimentare ale MET6

Cablurile desprinse de la MET 6 împreună cu manșoanele de conexiune desprinse, se regăseau la capetele cablurilor conectate la blocul S 6



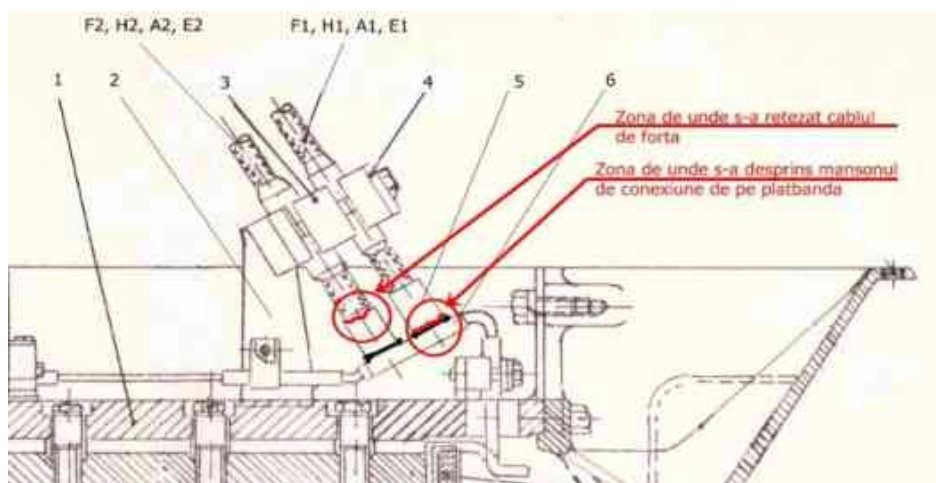
Imaginea. nr.9 - manșoanele de conexiune dezlipite

Secțiunile de rupere ale sudurilor de la manșoane, prezentau ruptură/fisură veche astfel:

- la cablul „F2”, manșonul era dezlipit de pe platbandă;
- la cablul „H1” sudura conexiunii prezintă ruptură veche 30%;
- la cablul „H2” sudura conexiunii prezintă ruptură veche 40%;
- la cablul „A2” sudura conexiunii prezintă ruptură veche 30%;
- la cablul „E2” sudura conexiunii prezintă ruptură veche 20%;



Imaginea. nr.10 - exemplu sudura cu ruptură veche 20 % la cablul „E2”

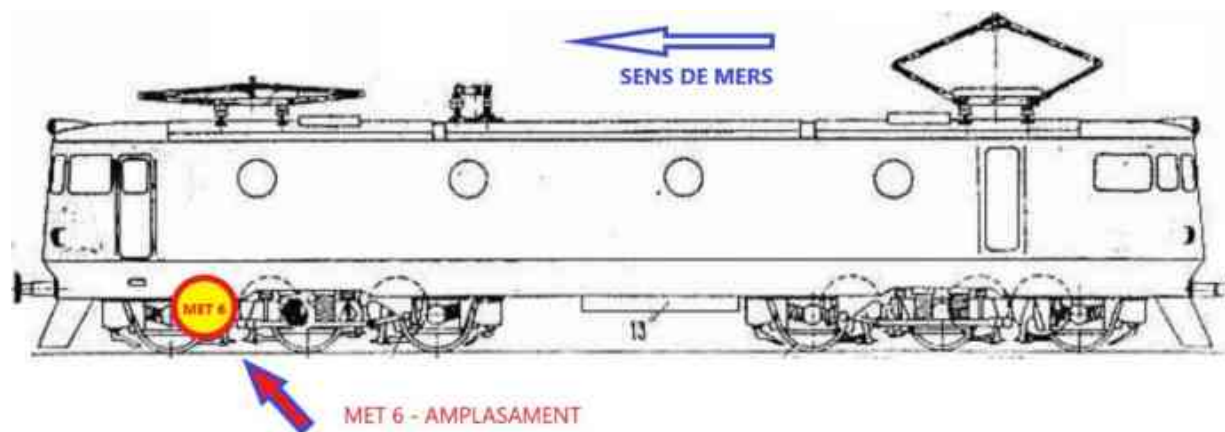


Imaginea. nr.11 secțiune în zona manșoanelor desprinse de la MET 6

Manșoanele de conexiune (5) sunt sudate (sudură din bare de cupru) de platbandele (6) (ieșirile de alimentare ale MET), câte două pe fiecare platbandă – două platbande ale înfășurării de excitație cu patru manșoane de conexiune, respectiv E1, E2 și F1, F2 iar două platbande ale înfășurării rotorice cu patru manșoane, respectiv A1, A2 și H1, H2 .

Cablurile de forță de alimentare a MET sunt asigurate contra mișcării într-o bridă de fixare (3) care este fixată prin intermediul armăturii (5) de suportul (2) și de carcasa MET (1)

MET 6 era amplasat sub cabina de conducere în care se afla mecanicul de locomotivă la momentul producerii incendiului.



Imaginea. nr.12- MET 6 amplasat lângă cabina de conducere

3.a.5. Infrastructura feroviară

Linii

Accidentul feroviar s-a produs în stația CFR Bănița la linia III directă, km 68+380, pe secția de circulație Simeria – Petroșani.

Zona producerii accidentului, este situată pe o secție de circulație interoperabilă, linie dublă și electrificată, suprastructura căii în linie curentă, Merișor - Bănița, fiind alcătuită din șine tip 49 montate pe traverse de beton T13, prindere indirectă tip K, cale fără joante.

Viteza de circulație pentru trenurile directe de marfă prevăzută în livretul de mers pe distanța Merișor – Bănița este de 40 km/h. Rezistența caracteristică de calcul al tonajului pentru secția Merișor – Bănița este de 26 daN/t.

Instalații feroviare

În zona producerii deraierii linia este înzestrată cu instalație fixă de tracțiune electrică (IFTE) prevăzută cu linie de contact (LC) aeriană realizată cu suspensie catenară, semicompensată.

Instalațiile fixe de siguranță și de conducere operativă a circulației feroviare în stația CFR Bănița sunt alcătuite din instalații de centralizare electrodinamică CED.

Ansamblul instalațiilor de comunicații feroviare din stația CFR Bănița cuprinde: pupitrul local prin care IDM comunică cu punctele de secționare vecine, telefon direct cu operatorul din cadrul Regulatorului de Circulație și instalația fixă de emisie – recepție pentru comunicarea cu mecanicii trenurilor aflate în circulație și/sau manevră feroviară.

3.b.Descrierea faptică a evenimentelor

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

La data de 6.10.2020, personalul responsabil cu programarea trenurilor de la OTF VTR, a solicitat către CNCFR programarea circulației unui tren pe relația Brănișca – Palas, ca tren navetă cu vagoane goale, tonaj de 1.000 tone, lungime de 600 metri, remorcat cu o locomotivă electrică tip EA. Personalul de la CNCFR a înscris în circulație acest tren.

La data de 7.10.2020, ora 17:47, personalul de la Regulatorul de Circulație din cadrul SRCF Timișoara, a transmis către IDM din stația Brănișca dispoziția privind punerea în circulație a unui tren de marfă cu numărul alocat 90478, cu tonaj maxim de 1000 tone și lungime maximă de 600 m, care va circula în trasa trenului A8, trasă cuprinsă în *Livretul de mers Timișoara*.

Trenul de marfă nr.90478 a fost format în stația CFR Brănișca pentru destinația stația CFR Palas, fiind compus din vagoane goale cu un tonaj brut de 949 tone în vederea remorcării cu o singură locomotivă 060-EA.

Locomotiva EA 647 a fost atașată la trenul de marfă nr.90478, în vederea expedierii în direcția Palas.

Trenul de marfă nr.90478, remorcat de locomotiva EA 647, a fost expedit din stația CFR Brănișca la data de 7.10.2021, ora 21:55.

Trenul a circulat în condiții normale pe distanța Brănișca – Simeria - Pui.

După trecerea trenului de stația CFR Pui în jurul orei 1:00, forța opusă înaintării produsă de vagoane, a crescut din cauza rezistenței caracteristice mari a liniei, fapt care a impus sporirea forței de tracțiune a locomotivei EA 647.

Sporirea forței de tracțiune a locomotivei EA 647 s-a efectuat prin acționarea de către mecanicul de locomotivă a graduatorului locomotivei.

La intrarea în stația CFR Bănița, personalul de locomotivă a simțit miros de fum în cabina de conducere a locomotivei în jurul orei 1:30. Întrucât circulația se făcea pe timp de noapte, personalul de locomotivă a aprins lumina și a observat fum în sala mașinilor, după care a solicitat către IDM din stația Banița oprirea trenului în stație

Mecanicul de locomotivă a oprit trenul la ora 1:34 în stația Bănița.

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

La intrarea trenului în stația Bănița, IDM a observat fumul de la locomotivă și a avizat operatorul de circulație RC despre acest fapt.

După oprirea trenului la ora 1:34, mecanicul a încercat să intervină cu un stingător de incendiu din dotare prin ușa dinspre sala mașinilor de la postul II din care condusesse locomotiva. Imediat ce a deschis ușa, au ieșit flăcări prin cadrul ușii și a fost nevoit să o închidă, după care mecanicul a avizat incendiul la numărul de urgență 112 la ora 1:36. Mecanicul s-a deplasat prin exteriorul locomotivei și a urcat în postul I al locomotivei, dar nu a putut intra dinspre postul I în sala mașinilor pentru a interveni cu stingătoarele de incendiu, deoarece în sala mașinilor era fum dens.

Pompierii militari de la ISU- Detașamentul de Pompieri Petroșani au sosit la fața locului la ora 1:58, dar nu au putut interveni cu apă din cauză că LC nu era pusă la pământ, existând pericolul de electrocutare. Echipa de intervenție IFTE a sosit la fața locului la ora 3:23 iar la ora 3:34 a finalizat operațiunea de legare la pământ a LC. Imediat după aceea pompierii militari au început intervenția cu apă asupra incendiului, operațiune care s-a finalizat la ora 5:50.

Desfășurarea în ordine cronologică a acțiunilor de intervenție, pe baza datelor colectate de comisia de investigare, este prezentată în tabelul de mai jos.

Tabel desfășurător cu acțiunile de intervenție

Ora	Acțiune efectuată	Executant	Entități implicate
aprox 01:30 (08.10.2020)	Perceperea fumului în cabina locomotivei	Mecanic de locomotivă + Șef de tren	VTR
01:34	Oprirea trenului în stație ca urmare a măsurilor luate de mecanic	Mecanic de locomotivă	VTR
01:36	Avizarea despre incendiu la nr. de urgență 112	Mecanic de locomotivă	VTR
01:37	Avizarea verbală pentru înștiințarea Operatorului RC privind existența unei degajări de fum la locomotivă	IDM stația Bănița	CNCFR
01:54	RC3 Deva a avizat DEF Deva despre incendiu și a solicitat scoaterea de sub tensiune a liniei de contact	Operator Circulație RC3 Deva	CNCFR
01:58	S-a scos de sub tensiune a linia de contact	Personal DEF Deva	SC Electrificare
01:58	Sosire la locul incendiului	Pompierii militari	ISU- Detașamentul de Pompieri Petroșani
02:02	DEF Deva a avizat către RC Deva că se va îndruma DP LC2, de la Petroșani către Bănița	Personal DEF Deva + Operator Circulație RC3 Deva	SC Electrificare+ CNCFR
02:45	DP LC2 a plecat de la garaj către st. Petroșani dar nu imediat, deoarece a fost necesară atât așteptarea sosirii de la domiciliu a personalului	-Personalul turant pentru conducerea DP -Personalul din echipa de intervenție	SC Electrificare + CNCFR

	necesar conform instrucțiilor de serviciu, cât și a personalului turant din ramura M care trebuia să manipuleze macazele pentru asigurarea parcursului DP	-Personalul turant M autorizat pentru manipularea macazelor	
03:05	DP LC2 a sosit la st. Petroșani	-Personalul pentru conducerea DP -Personal de intervenție	SC Electrificare
03:06	DP LC2 a plecat de la Petroșani către Bănița	-Personalul pentru conducerea DP -Personal de intervenție	SC Electrificare
03:23	DP LC 2 a ajuns la st. Bănița	-Personalul pentru conducerea DP -Personal de intervenție	SC Electrificare
03:34	S-a finalizat operațiunea de legare la pământ a LC	Personal de intervenție	SC Electrificare
03:34	A început intervenția cu apă asupra incendiului	Pompierii militari	ISU- Detașamentul de Pompieri Petroșani
05:50	S-a finalizat stingerea cu apă a incendiului	Pompierii militari	ISU- Detașamentul de Pompieri Petroșani

4. ANALIZA ACCIDENTULUI

4.a. Roluri și sarcini

4.a.1. Întreprinderea feroviară

VTR efectuează operațiuni de transport feroviar de marfă desfășurat în interes public și/sau în interes propriu, inclusiv transport de mărfuri periculoase cu materialul rulant motor și tractat deținut.

VTR este proprietarul și deținătorul locomotivei EA 647.

Întrucât, din constatările efectuate, a rezultat că tonajul remorcatde locomotiva EA 647, precum și starea tehnică a locomotivei deținute, au fost factori care au concurat la producerea accidentului, comisia de investigare a identificat că VTR în calitate de OTF, a fost implicat în mod critic, din punct de vedere al siguranței, în producerea accidentului.

4.a.2. Entitatea responsabilă cu întreținerea

MMS era înregistrată în RNV cu atribuțiile de entitate responsabilă cu întreținerea.

Întrucât, din constatările efectuate, a rezultat că starea tehnică necorespunzătoare a MET 6 de la locomotivă a contribuit la producerea accidentului, comisia de investigare a identificat că MMS în calitate de ERI, a fost implicat în mod critic, din punct de vedere al siguranței, în producerea accidentului.

4.a.3. Administratorul de infrastructură

CNCFR în calitate de administrator al infrastructurii feroviare publice, are printre sarcinile sale editarea și publicarea *Livretelor de mers*.

La momentul producerii accidentului feroviar CNCF avea implementat propriul SMS. Întrucât, în urma constatărilor efectuate au fost identificate lipsuri și ambiguități ale informațiilor critice de siguranță din *Livretul de mers Timișoara*, comisia de investigare a identificat că CNCFR, a fost implicat în mod critic din punct de vedere al siguranței, în producerea accidentului.

4.b. Materialul rulant, infrastructura și instalațiile tehnice

Material rulant

În urma verificărilor efectuate la locomotiva EA 647 după producerea accidentului, s-a constatat existența unor suduri care aveau fisuri anterioare producerii accidentului la manșoanele de conexiune ale cablurilor de alimentare ale MET 6.

În timpul funcționării locomotivei, existența acestor fisuri a redus suprafața secțiunii de metal conductor de curent electric, având ca efect supraîncălzirea locală a manșoanelor de conexiune, urmată de disiparea cantității de căldură la componentele învecinate (brida de fixare din material lemnos) precum și la cablurile de alimentare respectiv la izolația acestora.

Având în vedere cele prezentate, comisia de investigare consideră că existența sudurilor fisurate, a contribuit la supraîncălzirea cablurilor de alimentare ale MET 6, ceea ce au reprezentat după toate probabilitățile, condiții, care dacă ar fi fost eliminate, ar fi putut împiedica declanșarea incendiului și, în consecință, reprezintă un **factor cauzal** în producerea accidentului. Acest factor cauzal nu provine din proiectarea sau fabricarea materialului rulant fiind în legătură directă cu întreținerea acestuia.

Infrastructura

Având în vedere constatările făcute după producerea accidentului, se poate afirma că starea tehnică a suprastructurii căii nu a avut nici o contribuție la producerea accidentului feroviar.

Instalații tehnice

Având în vedere constatările, se poate concluziona că instalațiile tehnice nu au avut nici o contribuție la producerea accidentului feroviar.

4.c. Factorii umani

4.c.1. Caracteristici umane și individuale

Personalul de locomotivă aparținând OTF deținea permise, autorizații, certificate complementare și certificate pentru confirmarea competențelor profesionale generale, fiind totodată declarat apt din punct de vedere medical și psihologic pentru funcția deținută, conform avizelor emise, la data producerii accidentului.

Conform declarațiilor date aceștia erau odihniți.

Durata serviciului efectuat de către personalul de locomotivă implicat în producerea accidentului, s-a încadrat în limitele admise prevăzute de *Ordinul MT nr.256 din 29 martie 2013*.

4.c.2. Factori legați de locul de muncă

Nu se aplică

4.c.3. Factori organizaționali și sarcini

a) sarcini privitoare la selectarea/verificarea modului de remorcare cu repartizarea corespunzătoare a tonajului, informațiile scrise în Livretele de Mers

a1) tonajele care pot fi remorcate de locomotive

Pentru trenul de marfă nr.90478 care a circulat la data de 7/8.10.2020, operațiunea de stabilire/selectare/echivalare a tonajului maxim, a modului de remorcare și repartizare a tonajului maxim pe locomotive a fost făcută anterior, la data de 6.10.2020 în cadrul operațiunii de programare a trenului. Astfel, Direcția Trafic din CNCFR, prin Regulatorul Central de Circulație a primit la data de 06.10.2020 din partea VTR prin intermediul aplicației informatice ATLAS, un mesaj de solicitare a programării circulației unui tren pe relația Brănișca HM - Palas ca *tren navetă cu vagoane goale, tonaj de 1.000 tone, lungime de 600 metri, remorcat cu locomotivă electrică tip EA*. Dispecerul de serviciu de la RCC a analizat mesajul de solicitare și a transmis mesajul de ofertă privind trasa trenului, stabilind orele de circulație a trenului pe toată distanța. Salariatul VTR responsabil de procesul de programare, a acceptat oferta de trasă transmisă de RCC și trenul a fost înscris în programul de circulație conform cu datele înscrise în mesajele schimbate prin intermediul aplicației informatice ATLAS.

În *Anexa 1 la Livretul de mers Timișoara*, nu era precizat tonajul maxim al unui tren de marfă remorcat cu locomotivă 060-EA și compus din *vagoane de marfă goale de același tip (navetă)* pentru porțiunea de linie Pui-Bănița. Însă în *Livretul de mers Timișoara*, erau precizate:

- un tonaj maxim de 700 tone pentru *trenurile cu vagoane de marfă goale, diferite tipuri, amestecate*, remorcate cu o singură locomotivă 060-EA, pentru porțiunea de linie Pui-Bănița;
- un tonaj pe bază de experiență de 1000 tone pentru *trenuri cu vagoane de marfă, de diferite tipuri, amestecate (bruto economic)*, pentru porțiunea de linie Pui-Bănița;

Din acest motiv, personalul care făcea programarea trenului, trebuia să facă echivalarea/asimilarea categoriei de *tren de vagoane de marfă goale de același tip*, cu una dintre categoriile de tren existente în *Livret*.

În condițiile în care informațiile din *Livretul de mers Timișoara* nu erau suficient de precise, complete, coerente și ușor de înțeles și prezentau lipsuri și ambiguități, personalul care făcea programarea trenului a asimilat/echivalat categoria de *tren cu vagoane de marfă goale de același tip* ca fiind un tren din categoria tonaj experimental care, prin lipsa precizărilor privind compunerea trenului trebuia interpretat ca *tren cu vagoane de marfă, de diferite tipuri, amestecate (bruto economic)*, și nu cu categoria *trenuri cu vagoane de marfă goale, diferite tipuri, amestecate*, ceea ce a condus la selectarea unui tonaj de 1000 de tone pentru trenul care urma să fie implicat în accident.

Astfel, la trenul de marfă nr.90478 cu *vagoane goale de același tip*, locomotiva EA 647 a remorcat un tonaj de 949 tone. Aceasta înseamnă că locomotiva la care s-a produs incendiul, a remorcat un tren ce avea un tonaj mai mare cu 249 tone decât cel prescris pentru categoria de *trenuri cu vagoane de marfă goale, diferite tipuri, amestecate*.

Comisia de investigare a solicitat verificarea de către CNCFR și a făcut totodată propriile verificări, privind veridicitatea valorii tonajului de 700 tone, înscrisă în *Livretul de mers Timișoara*, prin raportarea la prevederile din *Caietul cu tonaje*. Din verificările făcute prin raportare la *Caietul cu tonaje*, a rezultat că pentru porțiunea de linie Pui-Bănița, *tonajul ce poate fi remorcat* de locomotiva 060-EA în regim de durată, este de 707 tone, pentru trenuri cu *vagoane de marfă goale de diferite tipuri amestecate*. În schimb, pe aceeași porțiune de linie, *tonajul ce poate fi remorcat* de locomotiva 060-EA în regim de

durată, este de 771 tone, pentru trenuri cu *vagoane încărcate de diverse tipuri*, conform *Caietului cu tonaje*.

Anexa 1 de la *Livretul de mers Timișoara* valabil la data producerii accidentului, conținea prescripțiile privind *tonajele maxime* și prescripțiile privind *modurile de remorcare ale trenurilor*, așa cum reiese din titulatura Anexei 1.

În tabelul din Anexa 1, era înscris la coloana 3, *tonajul maxim* al trenului, iar la coloanele 4,5,6,7 erau înscrise *modul de remorcare cu repartizarea corespunzătoare a tonajului maxim*, cu tonaje *diferențiate* pentru fiecare tip de locomotivă. Astfel, tonajul maxim al trenului este cu totul altceva decât tonajele repartizate (Imaginea 13).

ANEXA1							
TONAJELE MAXIME ȘI MODURILE DE REMORCARE ALE TRENURILOR							
PENTRU CARE SUNT STABILII TIMPII DE MERS							
2019-2020							
Nr.linie	Portiunea de linie	Tonajul maxim al trenului	Mod de remorcare cu repartizarea corespunzătoare a tonajului maxim pe:				Observatii
			Locomotiva trenului	Locomotiva dubla tractiune	Locomotiva intercalata	Locomotiva impingatoare	
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Trenuri containere și directe							
		2000	EA / 2000				Tonaj cu EA pe baza de experienta. Ct EC = 1000 tone, DA = 1200 tone, DHC = 500 tone, DF = 700 tone.

Imaginea nr.13 – tonajul maxim al trenului este o noțiune diferită față de tonajul repartizat – extras din Anexa 1 la *Livretul de mers Timișoara*

În cadrul operațiunilor de solicitare a înscrierii în circulație a trenurilor, trebuia selectat/stabilit de către personalul OTF, *tonajul maxim* al trenului prescris în Anexa la *Livretele de mers*. Comisia de investigare a constatat că în normele naționale de exploatare, nu era făcută distribuirea către personalul OTF implicat în programarea trenurilor, a responsabilităților privind selectarea/stabilirea tonajelor maxime ale trenurilor ce urmau să fie solicitate către CNCFR pentru programare, de unde se deduce că aceste responsabilități trebuiau distribuite prin intermediul reglementărilor interne ale OTF VTR. Totodată, comisia de investigare a constatat că nu erau stabilite și distribuite către personalul propriu al OTF VTR, responsabilitățile privind echivalarea/asimilarea unor categorii de trenuri care nu erau prescrise în *Livretele de mers*.

În cazul trenurilor trebuia stabilit/verificat *modul de remorcare* al trenului. În normele naționale de exploatare, distribuirea către personalul de exploatare a responsabilităților privind *stabilirea modului de remorcare a trenului*, este făcută numai pentru situația în care, după oprire, trenul nu își poate continua mersul în întregime, potrivit art.149, alin.(1) lit.d din *Instrucția 201/2006*. Comisia de investigare a

constatat însă că, pentru situația trenurilor aflate la expediere, în cadrul normativ național, nu se face distribuirea explicită a responsabilităților către personalul de exploatare, privind stabilirea/ selectarea/ verificarea *modului de remorcare*, de unde rezultă că aceste responsabilități trebuiau distribuite prin intermediul reglementărilor interne ale OTF.

Potrivit normelor de exploatare, pentru trenuri trebuie calculate/selectate/verificate, mai multe tipuri de tonaje, după cum urmează:

1. tonaj frânat real;
2. tonaj necesar de frânat;
3. tonajul trenului înscris în foaia de parcurs;
4. tonajul înscris în livret;
5. tonajul maxim trecut în tabelele de la finele livretelor de mers
6. tonajul brut al trenului;
7. tonajul net al trenului;
8. tonajul maxim pentru secția de remorcare;
9. tonajul maxim al trenului
10. tonajul care poate fi remorcat de locomotive;
11. repartizarea corespunzătoare a tonajului maxim;
12. tonajul maxim admis de aparatele de tracțiune

Însă, în normele naționale de exploatare, numai pentru o parte dintre tipurile de tonaje enumerate mai sus, sunt distribuite explicit responsabilitățile către personalul de exploatare, privind stabilirea/ selectarea/ verificarea acelor tonaje. Astfel, comisia de investigare a constatat că în cadrul normativ național, nu se face distribuirea explicită către personalul de exploatare a responsabilităților privind stabilirea/selectarea/verificarea *repartizării tonajului maxim pe locomotive*, de unde se deduce că aceste responsabilități trebuiau distribuite prin intermediul reglementărilor interne ale OTF.

Potrivit prevederilor de la pct. 4.2.2.5 din Anexa 1 la *STI OPE*, OTF trebuie să definească *regulile și procedurile* care trebuie urmate de personalul său pentru a se asigura că trenul se conformează trasei alocate. Pentru aceasta, greutatea trenului trebuie să se încadreze în valorile maxime admise pentru secțiunea de rută, puterea de tracțiune și alte caracteristici relevante ale trenului, conform pct. 4.2.2.5 lit. (c) din Anexa 1 la *STI OPE*.

Conform cerințelor de la pct. 2.3.1 din Anexa I la *Regulamentul UE 762/2011*, *responsabilitățile, răspunderile și nivelurile de autoritate* ale membrilor personalului al cărui rol afectează siguranța *sunt definite* la toate nivelurile din cadrul organizației, *documentate, atribuite și comunicate* persoanelor în cauză.

Totodată, este prevăzut că delegarea responsabilității pentru îndeplinirea sarcinilor legate de siguranță trebuie să fie *documentată, comunicată personalului relevant, acceptată și înțeleasă*, conform pct. 2.3.3 din Anexa I la *Regulamentul UE 762/2011*.

Comisia de investigare a verificat în ce măsură, regulile și procedurilor care trebuie urmate de personal pentru a se asigura că trenul se încadrează în prescripțiile din *Livretul de mers*, privitoare la *tonajul maxim, modul de remorcare și repartizarea tonajului maxim pe locomotive*, sunt definite, documentate, atribuite, comunicate, acceptate și înțelese de către personalul relevant.

În urma verificărilor s-a constatat că regulile și procedurilor care trebuie urmate de personal pentru a se asigura că trenurile respectă prescripțiile din *Livretul de mers* privitoare la *tonajul maxim, modul de*

remorcarea și repartizarea tonajului maxim pe locomotive, nu erau comunicate și nu erau acceptate de către personalul relevant, ceea ce constituie abateri de la prevederile pct. 2.3.1 și pct. 2.3.3 din Anexa I la Regulamentul UE 762/2011.

Pe baza acestui fapt comisia de investigare a concluzionat că, OTF VTR nu a atribuit în reglementările interne, regulile și procedurile care trebuie urmate de personalul său, pentru a se asigura că trenul respectă prescripțiile din *Livretul de mers* privitoare la *tonajul maxim, modul de remorcarea și repartizarea tonajului maxim pe locomotive*. Acest fapt care a contribuit la programarea și circulația pe porțiunea de linie Pui-Bănița, a unui tren de vagoane goale cu tonaj de 949 de tone, care era mai mare decât tonajul de 700 tone înscris în *Livretul de mers Timișoara*, în cazul modului de remorcarea cu o singură locomotivă electrică EA a unui *tren de vagoane de diverse tipuri, amestecate*.

Având în vedere cele prezentate, comisia de investigare consideră că, remorcarea trenului de vagoane goale cu un tonaj de 949 tone, a contribuit la creșterea curentului pe MET de la locomotiva EA 647, fapt care a contribuit la supraîncălzirea cablurilor de alimentare ale MET 6, ceea ce au reprezentat după toate probabilitățile, condiții, care dacă ar fi fost eliminate, nu ar fi împiedicat declanșarea incendiului dar care au condus la creșterea probabilității de producere a acestuia și, în consecință, reprezintă un **factor contributiv** în producerea accidentului.

a2) referitor la modul de prezentare a informațiilor în Livretul de mers Timișoara

În *Anexa 1 la Livretul de mers Timișoara*, tonajul maxim, modul de remorcarea și repartizarea tonajelor, sunt înscrise sub formă tabelară la paginile 1014 și 1015 (*Imaginea 14*)

Nr linie	Porțiunea de linie	Tonajul maxim al trenului	Mod de remorcarea cu repartizarea corespunzătoare a tonajului maxim pe:				Observații
			Locomotiva trenului	Locomotiva dubla tracțiune	Locomotiva intercalată	Locomotiva împingătoare	
1	2	3	4	5	6	7	8
114	Pui - Bănița	1000	EA / 1000				<p>Tonaj cu EA pe baza de experiență. Fără oprire la stațiile de intrare în stațiile Barn Măn, Cărbău, Nămeș și Bănița și la stațiile periferice al stației Mărtisor, pentru tonaj 750 tone.</p> <p>Cu EC = 100 tone, DA = 550 tone, DHC = 200 tone, DF = 300 tone.</p>
		700	EA / 700				<p>Cu EC = 450 tone, DA = 550 tone, DHC = 300 tone, DF = 300 tone.</p>
		700	EA / 700				<p>Tren cu vagoane de marfă goale, diferite tipuri, amestecate.</p> <p>Cu DA = 550 tone, DHC = 200 tone, DF = 300 tone.</p>

Imaginea. nr.14– Extras din Tabel cu modul de remorcarea și repartizarea tonajului

Se observă că pentru trenurile compuse cu *vagoane de marfă goale, diferite tipuri, amestecate* este tipărită rubrica notată cu "C", în care *tonajul maxim* este de 700 tone în cazul remorcării cu locomotivă 060-EA. Cu toate acestea, locomotiva EA 647 a remorcat un tonaj de 949 tone, corespunzător rubricii notată cu "A", rubrică în care este înscris un "*tonaj pe bază de experiență*" de 1000 de tone.

La rubrica *Tonaj pe bază de experiență* menționată, se constată că lipsea un simbol care să semnifice trimiterea la *notele de subsol*, fapt care conducea personalul de exploatare la concluzia că înscrisurile din rubrică se înțeleg ca atare, fără a se ține seama de notele de subsol. Astfel, pe baza strict a informațiilor scrise în rubrica menționată, personalul putea să înțeleagă că, atât *trenurile de 1000 tone cu vagoane goale cât și trenurile de 1000 tone cu vagoane încărcate*, pot fi remorcate de către locomotive 060-EA.

La pagina 1071 de la *Anexa 1* de la *Livretul de mers marfă– Timișoara* sunt scrise *note de subsol*, care sunt identificate cu simbolurile *, #, ^, . și @, conform imaginii de mai jos.

227	Paulis Lunca - Deva gr.T	2000
* Tonaj stabilit pe bază de experiență.		
# trenuri navetă încărcate, omogen produselor de carieră și balastieră.		
^ În coloana 8 (rubrica "Observații), navetă" sau "Tren vagoane goale") :		
• Dacă din anumite motive apare necesitate de remorcare neinclus în Anexa 1 la secțiunile respective trenuri, se pot utiliza modurile de remorcare prevăzute în Anexa 1 la secțiunile respective.		
@ În cazul în care, pe o secție, este prevăzută tracțiune se va putea folosi tipul de loc		

Imagina. nr.15 – Note de subsol extras de la pagina 1071 din Livret de Mers Timișoara

Nota de subsol identificată cu simbolul " ^ " de la finalul tabelului conține următoarele informații :

" ^ În coloana 8 (rubrica "Observații), acolo unde nu există specificații cu privire la compunerea trenului (de exemplu: "Tren navetă" sau "Tren vagoane goale") se subînțelege "Tren cu vagoane de marfă, diferite tipuri, amestecate (bruto economic). "

Semnificația *notei de subsol* menționate, marcată cu simbolul " ^ " , conduce la concluzia că această notă de subsol este destinată rubricilor cum este cea pentru *locomotiva electrică de tip EA pentru tonajul de 1000 tone - Tonaj pe bază de experiență de la secția de circulație Pui-Bănița*.

Astfel se constată că lipsea simbolul " ^ " , care să indice trimiterea la nota de subsol destinată.

Rezultă astfel că, rubrica destinată remorcării cu locomotivei electrice de tip *EA* , la tonajul de 1000 tone - *Tonaj pe bază de experiență de la secția de circulație Pui-Bănița*, este aplicabilă *numai pentru trenuri cu vagoane încărcate*, tonajul respectiv nefiind repartizat locomotivelor 060-EA pentru remorcarea trenurilor de vagoane goale.

În ceea ce privește *Nota de subsol* cu simbolul " ^ " , exprimarea "... se subînțelege "Tren cu vagoane de marfă, diferite tipuri, amestecate (bruto economic). " , comisia de investigare evidențiază că nu este definită în normele de exploatare semnificația termenului *bruto*.

Termenul *bruto* se utilizează în tehnologia feroviară în legătură cu organizarea circulației trenurilor. În lucrarea *Sistemul transporturilor-vol II*, se menționează că informațiile care stau la baza elaborării variantelor de plan de formare sunt diverse, printre care și datele cu privire la *curenții de*

mărfuri, de vagoane și de bruto. În aceeași lucrare este definit că, la mărimea *curenților de mărfuri* se adaugă *tara vagoanelor* și se obțin așa numiții *curenți de bruto*.

Din definiția *curenților de bruto* rezultă că termenul *bruto* are semnificația de *vagoane încărcate*, pentru că numai în cazul acestora, *greutatea încărcăturii* se însumează cu *tara vagonului (greutatea vagonului gol)*.

Menționăm că noțiunea de *bruto economic* nu este explicitată în normele de exploatare destinate personalului de exploatare și nici în *Livretele de mers*. Astfel, nu va fi înțeleasă semnificația noțiunii de *bruto economic* de o parte din personalul de exploatare.

Comisia de investigare, a constatat că în *Livretul de mers Timișoara*:

- nu era precizat tonajul maxim al unui tren de marfă remorcat cu locomotivă 060-EA și compus din *vagoane de marfă goale de același tip* pentru porțiunea de linie Pui-Bănița;
- era stabilit un tonaj maxim de 700 tone pentru *trenurile cu vagoane de marfă goale, diferite tipuri, amestecate*, remorcate cu o singură locomotivă 060-EA, pentru porțiunea de linie Pui-Bănița;
- era stabilit un *tonaj pe bază de experiență* de 1000 tone pentru *tren cu vagoane de marfă, de diferite tipuri, amestecate (bruto economic)*, pentru porțiunea de linie Pui-Bănița;

În aceste condiții, OTF care solicitau punerea în circulație a unui tren format din *vagoane de marfă goale de același tip* erau nevoiți să facă asimilarea/echivalarea acestei categorii de tren, cu alte categorii din cele existente în *Livretul de mers*. Comisia de investigare a constatat că lipseau din *Livretul de mers Timișoara*, precizări care să definească modul de echivalare/asimilare a categoriilor de trenuri ce nu sunt stabilite în *Livret*.

Comisia de investigare consideră că lipsurile și ambiguitățile din cadrul *Livretului de Mers Timișoara*, respectiv :

- lipsa din *Livretul de Mers Timișoara* a unor precizări care să definească modul de echivalare/asimilare a categoriilor de trenuri ce nu sunt stabilite în *Livret*;
- utilizarea sintagmei *bruto economic* fără ca aceasta să fie definită;
- amplasarea între notele de subsol a textului marcat cu simbolul marcator ” ^ ” numai la finalul Anexei I din *Livretul de mers Timișoara*, fapt care nu asigură condițiile ca informația să fie ușor de înțeles și de utilizat;

a condus la înțelegerea și aplicarea eronată a informațiilor de către personalul de exploatare, ceea ce a reprezentat un factor critic pentru producerea acestui accident. Comisia de investigare consideră că acest factor a determinat creșterea probabilității de producere a accidentului și, în consecință, reprezintă un **factor contributiv sistemic**.

b) sarcini în legătură cu cerințele și condițiile de utilizare specificate, privind limitarea/plafonarea (reglarea) intensității maxime a curentului de încărcare a MET ;

Conform definiției de la art.3 pct.19 din *Regulamentul UE 402/2013, cod de practică* înseamnă un ansamblu de norme scrise care, dacă sunt aplicate în mod corect, pot fi folosite pentru a controla un anumit pericol sau mai multe.

Comisia de investigare, a analizat documentele normative de exploatare privitoare la *valoarea maxim admisă a intensității curentului electric*, pentru MET al locomotivei 060-EA și a identificat în

coduri de practică, următoarele prescripții care controlează pericolul legat de intensitatea curenților de încărcare a MET:

- *Îndrumător de conducere 060-EA;*
- *Îndrumătorul mecanicului ediția 1978 (conține reguli aproape identice cu cele din Îndrumător de conducere 060-EA);*
- *Caietul cu tonaje;*
- *Instrucția de Remorcare și frânare ediția 1975 – abrogată (utilizată în prezentul Raport numai în scop informativ);*
- *Regulamentul 006;*

Prescripțiile privitoare la *valoarea maxim admisă a intensității curentului electric*, pentru MET al locomotivei 060-EA împreună cu cele privitoare la *viteza minimă* prescrisă pentru locomotiva 060-EA, sunt concentrate în tabelul de mai jos.

La art.20 din *Regulamentul 002*, este enunțat pricipiul potrivit căruia, *în cazul în care diferitele aspecte ale aceleiași probleme sunt cuprinse în mai multe articole, ele trebuie să fie înțelese și aplicate în totalitatea lor*. Comisia de investigare consideră că principiul enunțat anterior este aplicabil și în cazul regulilor privind curenții de încărcare a MET, cu toate că regulile au fost scrise la etape diferite și enunțate în mod diferit în normele de exploatare. Ținând cont de principiul că siguranța feroviară este primordială, comisia consideră că există corelație între reguli și ele trebuie să fie înțelese și aplicate în totalitatea lor. Astfel, nu poate fi aplicată una dintre reguli făcându-se abstracție de celelalte reguli. Din acestea rezultă că pentru a îndeplini condiția de siguranță, regula aplicabilă este întotdeauna cea mai restrictivă.

TABEL – Valorile curenților maximi admiși la MET de la locomotiva 060-EA

	Etapa (perioada) de remorcare (etapizare rezultată din <i>Îndrumător de conducere 060-EA</i>)			Codul de practică și enunțul referitor la intensitatea curentului sau viteza minimă
Pornire din loc și demararea trenului	Mers normal, în regim continuu al trenului			
	Viteza trenului mai mică decât ”viteza minimă” a locomotivei	Viteza trenului mai mare decât ”viteza minimă” a locomotivei		
Curentul maxim admis la MET	-	-	-	<i>Regulamentul 006</i> , rândul 1 coloanele 6 și 7 din Anexa Nr.4 ”..curent maxim admis în regim <i>uniorar</i> =1250 A ..” ”..curent maxim admis în regim <i>de durată</i> =1180 A ..”
	-	?	?	<i>Regulamentul 006</i> , rândul 1 coloana 4 din Anexa Nr.4 ”..... viteza minimă în regim uniorar = 68 km/h” ”..... viteza minimă în regim de durată = 69,5 km/h”

			<p><u>Observații:</u></p> <p>- <i>Regulamentul 006</i> omite să facă precizări privind relația dintre vitezele minime și curentul de încărcare al MET. În <i>Regulamentul 006</i> sunt prescrise vitezele minime, fără a se face vreo altă precizare privind modul de utilizare al acestor viteze;</p> <p>- <i>Caietul cu tonaje</i> conține de asemenea vitezele minime și în plus face trimitere la reguli care explică relația dintre vitezele minime și curentul de încărcare al MET;</p>
1250 A (uniorar) sau mai mare	1180 A (de durată) sau mai mare de 1180 A max. 5 minute în condițiile de accelerare și câmp slăbit!	1180 A (de durată) sau mai mare de 1180 A max. 5 minute în condițiile de accelerare și câmp slăbit!	<p>art.40 (2) din <i>Îndrumător de conducere 060-EA</i></p> <p>” Se va urmări ca la folosirea treptelor de slăbirea câmpului, curentul de sarcină în motoarele de tracțiune să nu depășească intensitatea de 1180A (valoarea în regim de durată), în afara perioadelor de accelerare după demaraj sau după restricții, când se admite depășirea curentului de durată pe o perioadă de 5 minute”</p> <p><u>Observație</u></p> <p>art. 40 (2) indicat mai sus, este inclus în art.40 <i>Accelerarea trenului</i>, la paragraful (2) denumit <i>Slăbirea câmpului</i>, deci este valabil numai pentru situația în care trenul este deja pus în mișcare și numai după ce s-a comandat slăbirea câmpului.</p>
-	1180 A (de durată)	1180 A (de durată)	<p>art.43 din <i>Îndrumător de conducere 060-EA</i></p> <p>” ... La mersul normal, în regim continuu, curentul de sarcină al motoarelor de tracțiune nu va depăși 1180 A ...”</p>
1250 A (uniorar)	-	-	<p>art.16(3) din <i>Regulamentul 006</i></p> <p>”.... tonajele maxime pentru trenurile remorcate cu locomotivele 060-EA, se stabilesc corespunzător regimului de durată, admitându-se funcționarea în regim uniorar maxim 5 minute ...”</p> <p><u>Observații</u></p> <p>-tonajul care se stabilește conform art.16(3) indicat mai sus, se stabilește astfel încât să se asigure demararea din orice punct al secției de remorcă, conform art 16(1) din <i>Regulamentul 006</i>. Citite împreună cele două condiții conduc la concluzia că tonajul maxim se stabilește astfel încât să se asigure demararea, iar pentru această situație se admite funcționarea în regim uniorar maxim 5 minute;</p> <p>-aceste prescripții stabilesc limite pentru calcularea tonajului ce va fi înscris în <i>Livretele de mers</i>. Prescripțiile nu sunt destinate personalului de exploatare care utilizează <i>Livretul de mers</i>, ci sunt destinate personalului responsabil cu editarea/redactarea informațiilor conținute în <i>Livretele de mers</i>;</p>

-	1180 A (de durată)	-	<p>art.1 din <i>Instrucția de Remorcare și frânare ediția 1975</i> – abrogată</p> <p>”... Dacă pe porțiunea de linie cu rezistență caracteristică se impune circulația sub vitezele minime stabilite, controlerul va fi astfel manipulat încât să nu se depășească valoarea curentului de durată ...”</p> <p><u>Observatii:</u></p> <p>-se evidențiază această regulă numai în scop informativ; deoarece este singurul enunț identificat, care explică relația dintre vitezele minime și curentul de încărcare al MET;</p> <p>-<i>Instrucțiile de remorcare</i> ulterioare și <i>Regulamentul 006</i>, au preluat din <i>Instrucția de Remorcare și frânare ediția 1975</i> – abrogată numai valorile vitezelor minime, dar au omis să preia și regulile de utilizare ale vitezelor minime.</p>
---	-----------------------	---	---

Pentru a analiza noțiunile de exploatare utilizate de personalul de la VTR, comisia de investigare a solicitat de la VTR, lista codurilor de practică care sunt utilizate în activitatea de instruire și de exploatare, referitoare la limitarea/plafonarea (reglarea) curenților pe MET de la locomotiva 060-EA. Din informațiile obținute au reieșit următoarele:

- la VTR nu este utilizat ca și cod de practică *Îndrumătorul de conducere 060-EA*;
- la VTR nu este utilizat ca și cod de practică *Caietul cu tonaje*.

Pentru a verifica conformitatea cu valorile prescrise pentru valorile vitezei, curenților și altor parametri ai locomotivei EA 647, comisia de investigare ar fi trebuit să utilizeze valorile privind viteza trenului, informații privind consumul de curent electric, etc., înregistrate în memoriile electronice ale locomotivei, însă acestea nu erau disponibile deoarece au fost distruse în incendiu.

Pe baza informației că locomotiva EA 647 a remorcat un tren de vagoane goale cu tonaj mai mare decât tonajul de 700 tone, comisia de investigare a putut deduce pe principii tehnice faptul că, un tonaj mai mare conduce la creșterea intensității curenților, fiind astfel probabilă depășirea valorilor admisibile ale intensității curenților. Pentru validarea deducției, comisia de investigare a utilizat informațiile înregistrate în instalațiile IVMS și ICOL de la două locomotive de același tip, care au circulat în cursul anului 2020 pe aceeași porțiune de linie, având toate cele 6 MET în funcțiune, în remorcarea unor trenuri de vagoane goale cu tonaje similare.

Datele sintetizate de la cele două locomotive sunt prezentate *anonimizat* în tabelul de mai jos.

TABEL –curentul mediu de încărcare a MET și viteza trenului

Locomotiva	Tonajul trenului [tone]	Compunere tren	Vârfuri de curent mediu, mai mari decât 1180 A la MET pe porțiunea de linie Merișor-Bănița [ora – Amperi]	Viteza trenului pe porțiunea de linie Merișor-Bănița [km/h]
------------	-------------------------	----------------	---	---

EA XX1	934 t	Vagoane goale	ora 14:38 - 1255 A ora 14:41 - 1216 A ora 14:48 – 1216 A ora 14:50 – 1286 A	minim 4 – maxim 40
EA XX3	985 t	Vagoane goale	ora 2:11 – 1286 A ora 2:12 – 1263 A ora 2:15 – 1388 A ora 2:16- 1325 A ora 2:21 - 1263 A ora 2:30 – 1231 A	minim 5 – maxim 28

Datele prezentate în tabel, indică faptul că pentru acea porțiune de linie, viteza trenurilor este mai mică decât *viteza minimă* prescrisă de 68 km/h pentru locomotivele 060-EA, iar valorile curenților prezintă depășiri ale valorii curentului de durată -1180 A, iar în unele cazuri este depășită valoarea curentului unioară- 1250 A.

Pentru cele două locomotive analizate, se constată că;

- a fost depășit curentul de durată de 1180 A, la *mersul normal, în regim continuu* ;
- a fost depășit curentul de durată de 1180 A, la viteză mai mică decât *viteza minimă* de 68 km/h, în condițiile în care *câmpul (magnetic al polilor principali) era plin*;
- a fost depășit curentul unioară de 1250 A

Astfel, datele obținute din înregistrări, conduce la ideea că este posibil ca și în cazul locomotivei EA 647, în mod similar :

- să se fi depășit curentul de durată de 1180 A, la *mersul normal, în regim continuu* ;
- să se fi depășit curentul de durată de 1180 A, la viteză mai mică decât *viteza minimă* de 68 km/h, în condițiile în care *câmpul (magnetic al polilor principali) era plin*;
- să se fi depășit curentul unioară de 1250 A.

Din datele indirecte obținute și din declarații, comisia de investigare concluzionează că începutul de incendiu la locomotiva EA 647, s-a produs în condiții de **mers normal, în regim continuu**, ceea ce conduce la concluzia că erau aplicabile prevederile art.43 din *Îndrumător de conducere 060-EA* potrivit căruia, curentul de sarcină al motoarelor de tracțiune **nu va depăși 1180 A**.

Din datele indirecte obținute și din declarații, comisia de investigare concluzionează că la momentul producerii începutului de incendiu de la locomotiva EA 647, locomotiva trecuse de etapa de pornire din loc și demarare, viteza era mai mică decât cea minimă, iar câmpul de la MET era plin, ceea ce conduce la concluzia că **nu era permisă în acel moment, depășirea curentului de 1180 A**.

Ținând cont de informațiile obținute, comisia de investigare concluzionează că este posibil să se fi produs depășirea atât a valorii de 1180 A cât și a valorii de 1250 A, aceste valori fiind mai mari decât limitele admisibile ale curenților la MET pentru regimul de tracțiune în care se afla locomotiva. Acest fapt, cel mai probabil a contribuit la supraîncălzirea cablurilor electrice de la MET și la depășirea temperaturii de aprindere a materialelor aflate în proximitatea manșoanelor de la cablurile MET 6.

Analiza distribuției teritoriale a cazurilor de incendii la locomotivele 060-EA în ultimii 10 ani, a evidențiat o concentrare semnificativă a cazurilor de incendii pe porțiunea de linie Pui-Bănița, pentru

locomotive tip 060-EA care remorcau trenuri cu vagoane goale cu tonaj mai mare decât tonajul de 700 tone rezultat din *Caietul de tonaje*. Acesta este un indicator pertinent al faptului că un tonaj remorcat mai mare decât cel prescris, poate conduce la depășirea limitelor admisibile ale curenților de încărcare pe MET.

Comisia de investigare consideră că, în cazul celor două locomotive cu ICOL analizate, din cauza depășirii tonajului repartizat care era prescris prin *Livretul de mers* în cazul trenurilor de *vagoane goale de diverse tipuri amestecate*, s-a putut produce depășirea curenților admiși pentru încărcarea MET, ceea ce constituie indicii că și în cazurile similare se poate produce același fenomen

În lipsa unor înregistrări ale curenților la MET de la locomotiva EA 647, nu poate fi stabilit cu certitudine dacă la locomotiva EA 647 au fost depășite sau nu valorile maxime la MET.

c) lucrări, verificări și probe care trebuiau făcute la MET 6 în cadrul reparației planificate de tip RG la locomotiva EA 647

La data de 20 februarie 2016 a fost efectuată de către Tehnotrans, reparația planificată de tip RG la locomotiva EA 647. În cadrul lucrărilor de reparație planificată de tip RG la locomotivă, erau incluse lucrări , probe și verificări la MET, specifice reparației de tip RG.

Lucrările care au fost executate la MET de la locomotiva EA 647, s-au derulat în baza *Contractului de reparații RG* cu *Anexa A* care includea *Specificația tehnică RG/2012* și *nomenclatorul de lucrări*.

Normele tehnice care aveau implicații asupra intervențiilor ce se făceau la MET 6 cu ocazia reparației tip RG erau următoarele:

- *NTF nr. 67-003:2008*;
- *NTF - 103 - 001:2011*;
- *NF 67-006:2011*;
- *Fișa tehnologică E-E21 – MET*.

Potrivit prevederilor pct.4.2.2 din *NTF nr. 67-003:2008*, prescripțiile tehnice pentru reparațiile planificate la ansambluri și subansambluri (inclusiv MET), fac obiectul *Specificațiilor Tehnice* iar acestea sunt avizate de către AFER.

În cazul reparației RG din anul 2016, prescripțiile tehnice pentru reparațiile planificate la MET, făceau obiectul *Specificației tehnice RG/2012*, aceasta fiind avizată de către AFER.

În secțiunea *nomenclator de lucrări* din cadrul *Specificației tehnice RG/2012*, era cuprinsă o lucrare la MET, potrivit căreia ”se măsoară rezistența ohmică a izolației”. Totodată, în *Specificația tehnică RG/2012* era indicată *Fișa tehnologică E-E21 – MET*, ca document de referință pentru tehnologia de reparație aplicată la MET.

Potrivit prevederilor din *Fișa tehnologică E-E21 – MET*, operațiunea de *măsurare a rezistenței ohmice a înfășurărilor la MET*, este utilizată pentru detectarea sudurilor/ lipiturilor necorespunzătoare sau a micșorării secțiunii conductorilor electrici de la MET.

În secțiunea 5.1.2 din *NTF nr. 67-003:2008*, la pct. 5 intitulat ”documentele pentru înregistrarea rezultatelor încercărilor/verificarilor”, este prevăzut că ”fișele de măsurători trebuie să conțină semnătura persoanei care a efectuat/verificat măsurătorile/conformitatea valorilor măsurate cu valorile prescrise.”

Din *fișa de măsurători* pusă la dispoziția comisiei, în care sunt înscrise rezultatele măsurătorilor/probelor efectuate la MET 6 cu ocazia reparației RG la Tehnotrans, comisia de investigare a constatat că lipsește orice referire la *măsurarea rezistenței ohmice a înfășurărilor la MET 6*.

Întrucât *fișa de măsurători* pusă la dispoziția comisiei de investigare nu conținea nici o referire la *măsurarea rezistenței ohmice a înfășurărilor la MET 6*, comisia de investigare a concluzionat că nu a fost efectuată *măsurarea rezistenței ohmice a înfășurărilor la MET 6*. Consecința faptului că nu a fost efectuată *măsurarea rezistenței ohmice a înfășurărilor la MET 6* a fost aceea că au putu rămâne nedetectate fisurile de la manșoanele cablurilor aparținând MET 6.

În urma verificării documentelor puse la dispoziție de către VTR, comisia de investigare a mai constatat că, o serie de lucrări de verificare/încercare obligatorii privitoare la MET6 erau obligatorii, după cum urmează:

1. operațiunea de verificare a rezistenței de izolație a MET în condițiile de *Probă de ploaie*, necesară pentru verificarea circuitelor de alimentare electrică a MET [pct.26, alin.1 lit. b) din Anexa 2 la NTF 67-003:2008];
2. operațiunea de *Probă la străpungere* necesară pentru verificarea instalației electrice la MET [pct.26, alin.3, din Anexa 2 la NTF 67-003:2008];
3. operațiunea de verificare a izolației electrice a circuitelor electrice de forță prin *verificarea tensiunii de ținere* [pct.5.2.1.2.2 lit. k) din NTF 67-003:2008];
4. operațiunea de *verificare funcțională* a MET [pct.5.2.1.2.2 lit. c) din NTF 67-003:2008];
5. operațiunea de *încercare a performanței de tracțiune privind curentul pe MET* care trebuie făcută în cadrul *încercărilor și verificărilor în parcurs* - [pct.5.2.2.2 lit. a) din NTF 67-003:2008];

Întrucât *fișa de măsurători de la MET 6* pusă la dispoziția comisiei de investigare nu conținea nici o referire la verificările, încercările și probele menționate mai sus, care erau în legătură cu MET 6, comisia de investigare a concluzionat că nu au fost efectuate toate verificările, încercările și probele obligatorii potrivit prevederilor NTF 67-003:2008.

Neefectuarea încercărilor și verificărilor menționate anterior pentru MET, care erau prescrise în lista de lucrări obligatorii cuprinsă la punctul 5.2 din NTF 67-006 2011, reprezintă o abatere de la prevederile pct.4.3 din NTF 67-003:2008, deoarece lista cuprinde numărul minim de încercări și verificări ce trebuie executate, potrivit pct.4.3 din NTF 67-006 2011. Totodată, comisia de investigare consideră că executarea operațiunilor menționate mai sus, ar fi pus în evidență la MET 6 unele defecte, de natură să impună reparația aprofundată a acestuia inclusiv cu înlocuirea cablurilor de forță.

La data efectuării reparației RG din anul 2016, erau în vigoare Legea 55/2006 și *Regulamentul UE 1078/2012*.

Conform definiției de la art.3 alin. (w) din *Legea 55/2006*, ERI este o entitate care răspunde de întreținerea unui vehicul și care este înregistrată ca atare în RNV.

Potrivit prevederilor art. 14(3) din *Legea 55/2006*, ERI trebuia să se asigure prin intermediul unui sistem de întreținere, că locomotivele de a căror întreținere răspunde prezintă siguranță. În acest scop, ERI garanta că vehiculele sunt întreținute în conformitate cu:

- a) manualul de întreținere a fiecărui vehicul;
- b) cerințele în vigoare, inclusiv normele privind întreținerea și dispozițiile S.T.I.

Conform prevederilor art. 14(4) din *Legea 55/2006*, ERI putea efectua ea însăși întreținerea sau putea contracta ateliere de întreținere. Astfel rezultă că, activitatea de *contractare* a serviciilor de întreținere la locomotive, putea fi exercitată de către o organizație care este înregistrată cu atribuțiuni de ERI în RNV.

În perioada februarie-aprilie 2016 când a fost efectuată de către Tehnotrans, reparația programată de tip RG la locomotiva EA 647, *contractul de reparație RG* a fost încheiat între OTF VTR în calitate de beneficiar și atelierul de întreținere Tehnotrans în calitate de furnizor.

Însă, la data contactării reparației planificate de tip RG, OTF VTR, nu era desemnat ERI conform art. 14 alin (1) din *Legea 55/2006*.

Se constată astfel că, prin exercitarea atribuțiilor de contractare a serviciilor de reparație planificată și a celor de întreținere, OTF VTR a exercitat o parte din atribuțiile ERI, în condițiile în care nu era înregistrată ca ERI în RNV. Totodată se constată că, întrucât OTF VTR nu a fost desemnat ERI și nu era certificată ERI pentru întreținerea locomotivelor, rezultă că nu a fost evaluat privind capacitatea de a îndeplini cerințele referitoare la întreținere și la controlul contractanților și al furnizorilor specificate la punctele B.1, B.2, B.3 și C.1 din anexa II la *Regulamentul (UE) nr. 1158/2010*. De asemenea, se constată că ERI MMS a admis ca o altă entitate să exercite o parte din *atribuția de contractare* rezervată pentru ERI MMS.

Comisia de investigare consideră că, acceptarea de către ERI MMS ca OTF VTR să îndeplinească atribuții de contractare a reparațiilor tip RG, nu a făcut ca ERI MMS să fie exonerată de responsabilitatea privind efectuarea procesului de monitorizare prevăzut la art. 3 alin(1) lit.(a) din *Regulamentul 1078/2012*, pentru întreținerea locomotivei EA 647, astfel că ERI a rămas responsabilă de efectuarea procesului de monitorizare pentru reparația RG a locomotivei EA 647.

OTF VTR în cadrul activității de contractare a activității de reparație RG, avea obligația de a se asigura că este efectuat procesul de monitorizare prevăzut la art. 3 alin(1) lit.(a) și (b) din *Regulamentul 1078/2012*, pentru întreținerea locomotivei EA 647.

Comisia de investigare consideră că, neefectuarea *măsurării rezistenței ohmice a înfășurărilor la MET* o abatere din cauza căreia au putut rămâne nedetectate fisurile de la manșoanele cablurilor aparținând MET 6 și a reprezentat un factor critic pentru producerea acestui accident. Comisia de investigare consideră că acest factor a determinat creșterea probabilității de producere a accidentului, și, în consecință, reprezintă un **factor contributiv**.

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

a) Autorizațiile de siguranță/certificatele de siguranță ale administratorului sau administratorilor de infrastructură implicați și ale întreprinderii sau întreprinderilor feroviare implicate, la data producerii accidentului

CNCFR în calitate de administrator al infrastructurii feroviare publice avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile *Legii nr.55/2006* privind siguranța feroviară și a *OMT 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.

VTR în calitate de OTF avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile *OUG 73/2019*. VTR deținea Certificatul unic de siguranță cu numărul de identificare RO1020200020 valabil până la 22.04.2025.

MMS în calitate de ERI avea implementat sistemul propriu de întreținere, în conformitate cu prevederile *Legii 55/2006* și a *OMT 635/2015*.

La data producerii accidentului, MMS deținea Certificatul ERI RO/ERIV/L/0019/0019 pentru vehicule motoare valabil până la 27.06.2021.

La data înscrierii MMS în RNV cu atribuțiile de ERI pentru locomotiva EA 647, MMS nu deținea un Certificat ERI pentru vehicule motoare, dar deținea Certificatul ERI RO/31/0016/2013 pentru întreținerea vagoanelor de marfă.

Primul Certificat ERI pentru vehicule motoare deținut de către ERI MMS a fost emis la data de 27.06.2016 cu seria RO/ERIV/L/0016/0012

b) Sistemul de management al siguranței al administratorului de infrastructură

Criteriul cu codul P.1 din Anexa II la *Regulamentul 1169/2010* dispune ca în cadrul SMS al administratorului de infrastructură să existe proceduri ”pentru a garanta că toate informațiile pertinente sunt precise, complete, coerente, ușor de înțeles, actualizate în mod adecvat și documentate în mod corespunzător.”

Clarificări privind modul de transpunere al *criteriului cu codul P.1* în conținutul procedurilor SMS, sunt cuprinse în documentul *Ghid de proiectare SMS*. Astfel, la capitolul 8.3.1. din *Ghid de proiectare SMS*, este prevăzut că documentul *Livret de mers* conține informații de siguranță vitale care trebuie gestionate. Totodată este prevăzut că organizațiile ar trebui să se asigure de faptul că informațiile operaționale cheie sunt – *complete, consecvente și ușor de înțeles*.

Comisia de investigare a verificat dacă există în cadrul SMS al CNCFR o procedură întocmită care răspunde la cerințele criteriului cu codul P1 din *Regulamentul 1169/2010*, care să garanteze că toate informațiile pertinente sunt *precise, complete, coerente și ușor de înțeles*. Potrivit *Tabelului de corespondență între procedurile din cadrul SMS al CNCFR și criteriile Regulamentului(UE) nr. 1169/2010 – anexa II*, valabil la data producerii accidentului, era nominalizată o procedură care ar trebui să răspundă la criteriul cu codul *P.1 din Regulamentul 1169/2010*. Procedura nominalizată este *Procedura PO SMS 0-4.19*.

În urma verificării *Procedurii PO SMS 0-4.19*, comisia de investigare a constatat că procedura NU îndeplinește în totalitate criteriul cu codul *P.1 din Regulamentul 1169/2010*, din următoarele cauze:

- documentul *Livret de mers* a fost omis (lipsește) din lista documentelor abordate prin *Procedura PO SMS 0-4.43*. În consecință, lipsesc reguli pentru întocmirea/utilizarea acestui document, deoarece *Procedura* stabilește reguli numai pentru alte documente;
- lipsesc din *PO SMS 0-4.19*, metode/ghiduri privind regulile de redactare/scriere unitară a documentelor ce urmează a fi utilizate de către OTF, reguli care să fie deja cunoscute ori care să fie aduse la cunoștință către OTF;
- lipsesc din *PO SMS 0-4.19*, precizări/metode/reguli care să asigure că informațiile de siguranță sunt complete, consecvente și ușor de înțeles.

În *Livretul de mers Timișoara*, la rubrica destinată locomotivei electrice de tip *EA* pentru tonajul de 1000 tone - *Tonaj pe bază de experiență* de la secția de circulație Pui-Bănița, comisia de investigare constată că lipseau înscrieri explicite despre ce fel de vagoane sunt în tren - goale ori încărcate, în acest caz personalul de exploatare putea trage concluzia că tonajul este valabil pentru ambele situații – atât goale cât și încărcate.

În *Livretul de mers Timișoara*, la rubrica destinată locomotivei electrice de tip *EA* pentru tonajul de 1000 tone - *Tonaj pe bază de experiență* de la secția de circulație Pui-Bănița, comisia de investigare constată că nu există vreun simbol care semnifică o trimitere la nota de subsol. Acest fapt conduce personalul de exploatare la concluzia că înscrisurile din rubrică se înțeleg ca atare, fără a se ține seama de notele de subsol. Astfel, pe baza strict a informațiilor scrise în rubrica menționată, personalul este îndrumat să înțeleagă că tonajul de 1000 tone, se poate utiliza deopotrivă la trenuri de vagoane goale cât și la trenuri cu vagoane încărcate.

În *Livretul de mers Timișoara* la nota de subsol cu simbolul ” ^ ”, exprimarea ”... se subînțelege ”Tren cu vagoane de marfă, diferite tipuri, amestecate (bruto economic). ”, conține termenul *bruto economic*. Pe parcursul investigației a reieșit faptul că nu este înțeleasă semnificația noțiunii de *bruto economic* de către personalul de exploatare. Verificările făcute de comisia de investigare au evidențiat că noțiunea de *bruto economic* nu este explicată în normele de exploatare destinate personalului de exploatare și nici în *Livretele de mers*.

Comisia de investigare concluzionează că *Livretul de mers Timișoara*, nu îndeplinește condițiile cerinței cu codul P1 din Regulamentul 1169/2010 din următoarele considerente:

- lipsa din *Livretul de Mers Timișoara* a unor precizări care să definească modul de echivalare/asimilare a categoriilor de trenuri ce nu sunt stabilite în *Livret*, face ca *Livretul* să fie incomplet;
- lipsa din cadrul ANEXEI 1 a simbolului ”^” care să semnifice trimiterea la notele de subsol, face ca *Livretul* să fie incomplet;
- faptul că o parte dintre rubrici conțin totuși simboluri care semnifică trimiteri la notele de subsol, pe când coloana 8 ”Observații”, nu conține simbolul destinat special pentru acest caz, face ca *Livretul* să fie inconsecvent devenind astfel incoerent;
- faptul că este necesar ca să fie citite și analizate mai multe pagini din *Livret* și ulterior să fie necesare deducții pentru a se trage concluzii corecte, face ca *Livretul* să fie greu de înțeles. Faptul că aspectul trimiterilor la notele de subsol nu respectă regulile general valabile, constituie încă un motiv pentru ca informațiile din *Livret*, să fie greu de înțeles;
- faptul că în *Livret* este utilizat termenul *bruto economic* a cărei semnificație nu este cunoscută de personalul de exploatare, face ca *Livretul* să fie greu de înțeles.

Astfel, din cele menționate, a reieșit faptul că *Procedura PO SMS 0-4.19* nu îndeplinește unele cerințe de la criteriul cu codul P.1 din Anexa II la Regulamentul 1169/2010 , acela ca să garanteze că informațiile operaționale cheie conținute de *Livretele de mers*, să fie *complete, coerente și ușor de înțeles*.

Comisia de investigare, consideră că prevederile *PO SMS 0-4.19*, au permis ca *Livretul de mers marfă Timișoara* să conțină informații incomplete, inconsecvente și greu de înțeles, fapt care a favorizat înțelegerea și aplicarea eronată a informațiilor de siguranță de către personalul de exploatare.

Având în vedere cele menționate comisia de investigare consideră că, prevederile *Procedurii PO SMS 0-4.43* din cadrul SMS al CNCFR, nu au asigurat condiția ca informațiile de siguranță din *Livretul de marfă Timișoara* să fie precise, complete, coerente și ușor de înțeles și au reprezentat un factor critic pentru producerea acestui accident, deoarece au condus la existența unor lipsuri și ambiguități în cadrul *Livretului de Mers Timișoara*. Comisia de investigare consideră că acest factor a determinat creșterea probabilității de producere a accidentului, și, în consecință, reprezintă un **factor contributiv sistemic**.

c) Sistemul de management al siguranței al OTF VTR

Potrivit cerințelor de la pct. 2.3.1 din Anexa I la *Regulamentul UE 762/2011*, responsabilitățile, răspunderile și nivelurile de autoritate ale membrilor personalului al cărui rol afectează siguranța sunt definite la toate nivelurile din cadrul organizației, documentate, atribuite și comunicate persoanelor în cauză.

Totodată, delegarea responsabilității pentru îndeplinirea sarcinilor legate de siguranță trebuie să fie documentată, comunicată personalului relevant, acceptată și înțeleasă, conform pct. 2.3.3 din Anexa I la *Regulamentul UE 762/2011*.

În cursul activității de investigare s-a constatat că regulile și procedurile care trebuie urmate de personalul implicat în programarea tenurilor, pentru a se asigura că trenurile respectă prescripțiile din *Livretul de mers* privitoare la *tonajele maxime, modul de remorcare și repartizarea tonajului maxim pe locomotive*, nu erau atribuite și nu erau comunicate, către personalul relevant, ceea ce constituia o abatere de la prevederile pct. 2.3.1 și pct. 2.3.3 din Anexa I la *Regulamentul UE 762/2011*.

În vederea asigurării proceselor de monitorizare, VTR utiliza procedura *PG-14* în care era inclusă *Strategia de monitorizare*. Era prevăzut în *Strategia de monitorizare* faptul că, activitatea de monitorizare includea acțiuni de monitorizare asupra personalului cu reponsabilități în siguranța circulației, prin care se verifica respectarea *Regulamentului 762/2016*, indicat anterior.

Ținând cont de cele menționate, comisia de investigare constată că, SMS al VTR în cadrul procesului de monitorizare reglementat de procedura PG-14, nu a reușit să identifice faptul că nu erau atribuite și nu erau comunicate regulile și procedurile care trebuie urmate de personalul implicat în programarea trenurilor, pentru a se asigura că trenurile respectă prescripțiile din *Livretul de mers* privitoare la *tonajul maxim, modul de remorcare și repartizarea tonajului maxim pe locomotive*. Totodată, procesul demonitorizare nu a reușit să identifice faptul că nu existau definite reguli care să precizeze modul de echivalare/asimilare a categoriilor de trenuri ce nu sunt stabilite în *Livret*.

Comisia de investigare consideră că neatribuirea de OTF VTR către personalul propriu, a sarcinilor care să asigure că trenurile solicitate pentru programare, corespund tuturor prescripțiilor din *Livretele de mers* a contribuit la selectarea/adoptarea la trenul de marfă nr. 90478 a unui tonaj de 1000 tone *pentru trenul de vagoane goale de același tip*. Comisia de investigare consideră că acest factor a determinat

creșterea probabilității de producere a accidentului, și, în consecință, reprezintă un **factor contributiv sistemic**.

4.e. Accidente sau incidente anterioare cu caracter similar

În ultimii 10 ani, pe porțiunea de linie Pui-Bănița cu lungime de 24 km, s-au mai produs 2 cazuri de incendii la locomotive electrice, care remorcau trenuri compuse din vagoane goale, cu tonaje mai mari de 700 tone, după cum urmează:

- la data de 10.10.2011 între stația CF Baru Mare și halta de mișcare Crivadia la km.55+500, s-a produs un incendiu la locomotiva EA-045 aflată în remorcarea trenului de marfă nr. 23814 *cu vagoane goale având tonajul de 873 tone*, aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA;
- la data de 25.01.2020, între halta de mișcare Merișor și stația CFR Bănița, s-a produs un incendiu la locomotiva EA-1012 aflată în remorcarea trenului de marfă nr.80460 *cu vagoane goale având tonajul de 958 tone*, aparținând operatorului de transport feroviar Grup Feroviar Român SA.

5. CONCLUZII

5.a. Rezumatul analizei și concluzii privind cauzele accidentului

Trenul de marfă nr.90478 remorcat de locomotiva EA 647, a fost expedit din stația Brănișca la data de 7.10.2021 ora 21:55 cu destinația Palas, având în compunere vagoane goale cu un tonaj brut de 949 tone și a circulat în condiții normale pe distanța Brănișca – Simeria - Pui.

Porțiunea de linie Pui-Bănița prezintă o rezistență caracteristică cu valori mari, de până la 26 % (valoare de calcul) din cauza însumării rezistenței specifice a curbelor cu rezistența specifică a declivității. Pentru această porțiune de linie, *Livretul de mers Timișoara* prescrie pentru trenurile de vagoane goale remorcate cu locomotive 060-EA, un tonaj repartizat de 700 tone.

După trecerea trenului de stația Pui în jurul orei 1:00, forța opusă înaintării produsă de vagoane, a crescut din cauza rezistenței caracteristice mari a liniei, fapt care a impus sporirea forței de tracțiune a locomotivei EA 647. Sporirea forței de tracțiune a locomotivei EA 647 s-a efectuat prin acționarea de către mecanicul de locomotivă a graduatorului locomotivei, fapt care a produs încărcarea MET de la locomotiva EA 647 cu curenți mai mari decât limitele admisibile de 1180 A cel mai probabil. Locomotiva se afla în condiții de mers normal în regim continuu, de câmp plin la MET și de viteză mică (mai mică de cât viteza minimă).

Încărcarea MET cu curenți mai mari decât limitele admisibile de 1180 A, în condițiile de mers normal în regim continuu, de câmp plin la MET și de viteză mică, a fost posibilă în condițiile în care tonajul trenului de vagoane era mai mare decât tonajul stabilit prin *Livretul de mers Timișoara*, și în condițiile în care în cadrul OTF VTR nu sunt aplicate prevederile *Îndrumătorului de conducere 060-EA*, care conține prescripții privind limitarea curenților de încărcare a MET.

Încărcarea MET cu curenți mai mari decât limitele admisibile de 1180 A, în condițiile de mers normal în regim continuu, de câmp plin la MET și de viteză mică, a condus la generarea unei cantități de căldură în MET și în cablurile de forță, mai mari decât cea pe care putea să o disperseze ventilația forțată a MET. În acest fel, temperatura din MET și cablurile de forță a început să crească continuu, fără a putea fi compensată de ventilația forțată. Odată cu creșterea temperaturii, izolația înfășurărilor din MET 6 și-a pierdut parțial proprietățile dielectrice, fapt care a condus la inițierea unor circuite nedorite de conducție a curentului electric, având ca rezultat creșterea suplimentară a intensității curentului electric în MET 6, situație care a provocat o creștere suplimentară a temperaturii.

În acest timp, la sudura manșoanelor de la cablurile de forță ale MET 6, erau deja formate fisuri vechi. Fisurile la sudura papucilor de la cablurile de forță ale MET, s-au produs din cauza oboselii materialului din sudură. Oboseala materialului era cauzată de menținerea în exploatare a MET 6 pe fondul lipsei verificărilor tehnice care trebuiau făcute pentru a identifica fisurile din suduri.

Din punct de vedere electric, fisurile vechi însemnau o micșorare a secțiunii de conducție electrică, ceea ce producea o creștere a rezistenței electrice a porțiunii de material din zona fisurilor. Sub acțiunea curentului electric, în zona fisurată cu rezistență electrică crescută, a avut loc o creștere a densității de curent în secțiunea sudurii, fapt care provoca supraîncălzirea locală a papucilor și a materialelor din jur.

După trecerea prin stația CFR Merișor, curenții de încărcare ai MET au crescut cel mai probabil la valori mai mari decât curentul uniorar de 1250 A. În aceste condiții, încălzirea produsă de curenții majorați, cumulată cu supraîncălzirea locală a papucilor de la MET 6, a ajuns la valori maxime. Această suprapunere a efectelor de încălzire, a condus la creșterea progresivă a temperaturii în zona manșoanelor, până a fost depășită temperatura de aprindere a materialelor combustibile constituite din materialul de izolație al cablurilor, din materialul lemnos de la brida de fixare și din depunerile de praf amestecate cu particule de ulei.

Trenul a continuat mersul, în condițiile în care arderea era într-o fază incipientă la cablurile de forță de la MET 6, motiv pentru care nu s-au produs scurtcircuite care să declanșeze siguranțele de protecție, iar fumul generat în cantitate mică era expulzat de către ventilația forțată sub cutia locomotivei și nu putea fi perceput de personalul aflat în locomotivă. La intrarea în stația CFR Bănița, arderea s-a amplificat, iar fumul produs în cantitate mare, a început să pătrundă în locomotivă și a fost perceput de către mecanicul de locomotivă, după care mecanicul de locomotivă a oprit trenul la ora 01:34 în stația CFR Bănița.

Analizând constatările și efectuate la suprastructura căii și la materialul rulant, după producerea accidentului, documentelor puse la dispoziție, discuțiile și rezultatul chestionării personalului implicat, comisia de investigare a fost stabilit, potrivit definițiilor prevăzute de *Regulamentului de punere în aplicare (UE) 2020/572*, în cadrul cap.4 „Analiza accidentului”, următorii factori cauzali, contributivi și sistemici:

Factori cauzali

Supraîncălzirea cablurilor de alimentare ale MET 6 în condițiile existenței unor fisuri/rupturi la sudurile manșoanelor de conexiune ale cablurilor de alimentare de la MET 6;

Factori contributivi

1. neefectuarea măsurării rezistenței ohmice a înfășurărilor la MET prescrisă în *Specificația tehnică RG/2012*, cu ocazia reparației RG din anul 2016;
2. creșterea curentului pe MET de la locomotiva EA 647 care remorca trenul de marfă nr. 90478 cu tonaj de 949 tone compus din *vagoane de marfă goale de același tip*, pe porțiunea de linie Pui-Bănița cu o rezistență caracteristică a porțiunii de linie de 26 daN/t, în condițiile în care în *Livretul de mers Timișoara*:
 - nu era stabilit tonajul maxim al unui tren de marfă remorcat cu locomotivă 060-EA și compus din *vagoane de marfă goale de același tip* pentru porțiunea de linie Pui-Bănița;

- era stabilit un tonaj maxim de 700 tone pentru *trenurile cu vagoane de marfă goale, diferite tipuri, amestecate*, remorcate cu o singură locomotivă 060-EA, pentru porțiunea de linie Pui-Bănița;
- era stabilit un tonaj pe bază de experiență de 1000 tone pentru *tren cu vagoane de marfă, de diferite tipuri, amestecate (bruto economic)*, pentru porțiunea de linie Pui-Bănița;

Factori sistemici referitori la cauzele producerii accidentului

1. lipsurile și ambiguitățile din cadrul *Livretului de Mers Timișoara*, respectiv :
 - lipsa din *Livretul de Mers Timișoara* a unor precizări care să definească modul de echivalare/asimilare a categoriilor de trenuri ce nu sunt stabilite în *Livret*;
 - utilizarea sintagmei *bruto economic* fără ca aceasta să fie definită;
 - amplasarea între notele de subsol a textului marcat cu simbolul marcator ” ^ ” de la finalul Anexei I din *Livretul de mers Timișoara*, fapt care nu asigură condițiile ca informația să fie ușor de înțeles și de utilizat;
2. prevederile Procedurii *PO SMS 0-4.19* din cadrul SMS al CNCFR nu au asigurat condiția ca informațiile de siguranță din *Livretul de marfă Timișoara* să fie precise, complete, coerente și ușor de înțeles ;
3. neatribuirea de OTF VTR către personalul propriu, a sarcinilor care să asigure că trenurile solicitate pentru programare, corespund tuturor prescripțiilor din *Livretele de mers*;

5.b. Măsurile luate după producerea accidentului sau incidentului

Nu se aplică.

5.c. Observații suplimentare

c1) referitor la activitatea de apărare împotriva incendiilor la OTF VTR care era reglementată de NP-073-02

În normele de întreținere a locomotivelor electrice, este indicată legislația privind apărarea împotriva incendiilor care este aplicabilă pentru locomotive, aceasta fiind normativul *NP-073-02*, așa cum reiese de la pct. 2.2 din *NTF 67-003:2008*, iar la art. 3 lit.b) din *NP-073-02* este prevăzut că prevederile normei se aplică la exploatarea, întreținerea și repararea mijloacelor de transport.

La capitolul 9 din *NP-073-02* sunt prevăzute pentru mijloacele de transport, reglementări pentru:

- identificarea riscului de incendiu;
- evaluarea riscurilor de incendiu;
- controlul riscurilor de incendiu.

Comisia de investigare a constatat pe baza documentelor primite, că VTR nu a pus în aplicare pentru locomotivele electrice, prescripțiile din *NP-073-02* privind *identificarea riscului de incendiu, evaluarea riscurilor de incendiu și controlul riscurilor de incendiu*.

Comisia de investigare consideră că efectuarea de către OTF VTR a activităților privind *identificarea riscului de incendiu, evaluarea riscurilor de incendiu și controlul riscurilor de incendiu*,

ar fi condus la identificarea de către VTR a unor măsuri ce trebuiau înscrise în planul propriu de intervenție, pentru apărarea împotriva incendiilor.

c2) referitor la activitatea de apărare împotriva incendiilor care era reglementată de Convenția AII/2010

Între CNCFR și VTR a fost încheiată *Convenția AII/2010*, pentru a răspunde cerințelor de la art. 10 alin.(2) din *Legea 307/2006*.

La pct 2.1. din *Convenția AII/2010* este prevăzut că ”fiecare parte semnatară este obligată să asigure respectarea reglementarilor legale privind apărarea împotriva incendiilor referitor la activitatea și personalul propriu, fără să se poată transfera în nici un fel aceste responsabilități către cealaltă parte. În cazul apariției unor noi factori de risc sau pericole, părțile semnatare se vor aviza reciproc și operativ pentru stabilirea și realizarea măsurilor de securitate suplimentare ce se impun.”

La pct 2.2.8 din *Convenția AII/2010* este prevăzut că CFR ” Să oprească activitatea în cazul apariției unui pericol iminent de incendiu”

La pct 2.4.8. din *Convenția AII/2010* este prevăzut că ” OTF are obligația ca, în cazul producerii unui incendiu, să intervină cu mijloacele de intervenție din dotare și, după caz, conform planului propriu de intervenție, pentru evacuarea persoanelor, localizarea și lichidarea focului, limitarea consecințelor și avizarea organelor abilitate.”

În ceea ce privește eventuali indicatori de performanță, privitori la rapiditatea punerii la pământ a LC de către personalul IFTE, în vederea intervenției pompierilor, comisia de investigare a constatat că aceștia nu sunt menționați la pct. 2.2.8. *Convenția AII/2010*

Referitor la *planul propriu de intervenție al VTR* indicat la pct. 2.4.8 din *Convenția AII/2010*, comisia de investigare a constatat că VTR nu deținea un *plan propriu de intervenție* care să acopere incendiile pe porțiunea de linie Pui-Bănița.

Din datele deținute de comisia de investigare, reiese că au fost respectate obligațiile dintre părțile implicate prevederile *Convenției AII/2010*.

c3) referitor la administrarea riscurilor de interfață privitoare la incendii, de către OTF VTR.

Producerea unui incendiu la locomotiva EA 647 se constituia ca factor de risc în interiorul sistemului feroviar gestionat de OTF VTR iar pericolele trebuiau să fie controlate de către SMS al OTF VTR, deoarece AI și OTF acoperă riscurile în materie de siguranță, în conformitate cu evaluarea riscurilor care decurg din propria lor activitate, potrivit prevederilor art.9 alin(4) din *OUG 73/2019*.

Însă, producerea unui incendiu pe liniile ce aparțineau CNCFR și faptul că putea fi necesară intervenția personalului CNCFR, prezenta caracteristicile unui risc de interfață pentru OTF VTR.

Actorii implicați trebuie să coopereze în scopul identificării și gestionării comune a pericolelor și a măsurilor de siguranță aferente care trebuie aplicate acestor interfețe, potrivit prevederilor pct. 1.2.1 din Anexa 1 la *Regulamentul UE 402/2013*.

În aceste cazuri, dacă un actor identifică necesitatea aplicării unei măsuri de siguranță pe care nu o poate implementa el însuși, acesta transferă gestionarea pericolului aferent unui alt actor, după obținerea acordului acestuia, conform mențiunilor de la pct. 1.2.2 din Anexa 1 la *Regulamentul UE 402/2013*.

Astfel, pericolele și cerințele de siguranță aferente, care nu pot fi controlate de un singur actor se comunică unui alt actor relevant, pentru a găsi împreună o soluție adecvată. Pericolele înregistrate în evidența pericolelor a actorului care le transferă sunt considerate a fi controlate doar atunci

când celalalt actor realizează evaluarea riscurilor asociate acestor pericole și dacă soluția este agreată de toate părțile implicate, conform pct. 4.2 din Anexa 1 la *Regulamentul UE 402/2013*.

Din documentele transmise comisiei de investigare, reiese că VTR nu avea identificat pericolul de intervenție cu întârziere la incendiul de locomotivă produs în zona LC, în calitate de gestionar al sistemului feroviar implicat în producerea incendiului. Totodată, VTR nu a notificat pe CNCFR ca să ia măsuri de siguranță pentru îndeplinirea cerințelor de siguranță legate de riscurile aferente pericolul de intervenție cu întârziere la incendiul de locomotivă produs în zona LC.

Comisia de investigare a constatat pe baza documentelor primite, că nu au fost identificate și evaluate de către VTR, riscurile și pericolele de interfață, în legătură cu agravarea consecințelor incendiilor la vehicule feroviare, din cauza punerii la pământ cu întârziere a LC de către personalul IFTE, în vederea intervenției pompierilor.

În ceea ce privește pct. pct.2.1 din *Convenția AII/2010*, comisia de investigare a constatat pe baza documentelor primite, că CNCFR nu a fost notificat cu privire la pericolele de interfață, în legătură cu agravarea consecințelor incendiilor la vehicule feroviare, din cauza punerii la pământ cu întârziere a LC de către personalul IFTE, în vederea intervenției pompierilor, întrucât OTF VTR nu identificase acele pericole și riscurile asociate.

c4) referitor la punerea în acțiune de către OTF VTR a planurilor de acțiune, alerte și informații în caz de urgență, convenite cu autoritățile publice competente.

Potrivit prevederilor pct. 9 alin.(3) lit.j) din *OUG 73/2019*, SMS al OTF cuprinde asigurarea unor planuri de acțiune, sisteme de alertă și informații în caz de urgență, convenite cu autoritățile publice competente.

Conform prevederilor pct. 5.5.1. din *Regulamentului 762/2018*, OTF identifică situațiile de urgență și măsurile conexe care trebuie luate în timp util pentru a le gestiona și pentru a restabili condițiile normale de exploatare în conformitate cu *Regulamentul (UE) 2015/995*.

Conform prevederilor pct.5.5.2 lit. (b) din Anexa I la *Regulamentul 762/2018*, serviciilor de urgență le sunt furnizate toate informațiile necesare, atât din timp, pentru a-și pregăti intervențiile, cât și în momentul în care survine urgența.

Totodată , este prevăzut că OTF identifică și documentează rolurile și responsabilitățile tuturor părților în conformitate cu *Regulamentul (UE) 2015/995*.

La pct 5.5.4. din Anexa I la *Regulamentul 762/2018*, este prevăzut că OTF deține planuri de acțiune, de alertă și de informare în caz de urgență.

De asemenea, la pct 5.5.6. este prevăzut că mecanismele de urgență sunt testate în mod periodic în cooperare cu alte părți interesate și sunt actualizate dacă este necesar.

Din informațiile deținute de comisia de investigare reiese că, în legătură cu incendiul produs pe porțiunea de linie Pui-Bănița, OTF VTR nu a deținut un plan de acțiune convenit cu autoritățile publice competente, nu a furnizat serviciilor de urgență informații din timp pentru a-și pregăti intervențiile și nu a testat în mod periodic mecanismele de urgență în cooperare cu alte părți interesate.

c5) referitor la activitățile de gestionare a situațiilor de urgență prevăzute de Decizia UE 757/2012

Potrivit dispozițiilor de la pct. 4.2.3.7. din *Decizia UE 757/2012* aplicabilă la momentul producerii accidentului, CNCFR avea obligația de a defini, publica și a pune la dispoziție, măsuri adecvate de gestionare a situațiilor de urgență.

Din documentele transmise către comisia de investigare, reiese că CNCFR a publicat documente care conțin măsuri de gestionare a situațiilor de urgență.

c6) referitor la respectarea cerințelor criteriilor cu codurile R1, R2, R3, R4, R5 și R7 din Anexa II la Regulamentul UE nr.1169/2010 de către procedurile din cadrul SMS al CNCFR

Pentru respectarea cerințelor criteriului cu codul R1 din Anexa II la *Regulamentul UE nr.1169/2010* 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 declarat că acestea sunt îndeplinite de procedura *PO SMS 0-4.44*

Comisia de investigare consideră că procedura *PO SMS 0-4.44* nu îndeplinește criteriul cu codul R1, deoarece în procedură nu este identificat în mod distinct și explicit incendiul produs la vehicule feroviare, ca fiind o situație de urgență ce necesită o abordare specifică.

Pentru respectarea cerințelor criteriului cu codul R2 din Anexa II la *Regulamentul UE nr.1169/2010* 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 declarat că acestea sunt îndeplinite de procedura *PO SMS 0-4.45*

Comisia de investigare consideră că procedura *PO SMS 0-4.45* nu îndeplinește criteriul cu codul R2, deoarece în document nu sunt specificate în mod explicit prevederi prin care serviciilor de urgență le sunt furnizate toate informațiile necesare, *din timp, pentru a-și pregăti intervențiile.*

Pentru respectarea cerințelor criteriilor cu codurile R3, R4, R5 și R7 din Anexa II la *Regulamentul UE nr.1169/2010* 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 declarat că acestea sunt îndeplinite de documentul *Managementul unitar al forțelor participante/2007.*

Comisia de investigare a analizat documentul menționat și a ajuns la o serie de concluzii:

- nu este îndeplinită cerința cu codul R4, deoarece în document nu există planuri de acțiune, sisteme de alertă și informații pentru personalul IFTE în vederea deconectării LC și pentru deplasarea operativă a echipelor de intervenție și legarea la pământ a LC;
- nu este îndeplinită cerința cu codul R5, deoarece în document nu există prevederi care să descrie modul în care resursele și mijloacele au fost alocate și modul în care au fost identificate necesitățile de formare;
- nu este îndeplinită cerința cu codul R7, deoarece în document nu sunt prevăzute proceduri de testare a planurilor de urgență în cooperare cu alte părți, de formare a personalului, de testare a procedurilor, de identificare a punctelor slabe și de verificare a modului în care sunt gestionate situațiile de urgență.

În *Managementul unitar al forțelor participante/2007*, nu sunt menționați separați/distinți pentru incendii, iar pentru administratorul infrastructurii feroviare CNCFR, 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.....*”. Menționez faptul că CNCFR 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 în documentul *Managementul unitar al forțelor participante/2007.*

Întrucât documentul *Managementul unitar al forțelor participante/2007* a fost emis cu 3 ani înainte de intrarea în vigoare a *Regulamentul UE nr.1169/2010*, acesta nu avea cum să răspundă la toate cerințele *Regulamentului* menționat.

c7)concluzii referitoare la activitățile de legare la pământ a LC

În cazul acestui accident, între momentul avizării la serviciul 112 și până la începerea intervenției cu apă a pompierilor, s-a scurs un interval de timp de 2 ore. Acest fapt s-a petrecut în condițiile în care,

între momentul sosirii echipajului de pompieri la fața locului și momentul sosirii echipei de intervenție IFTE pentru punerea la pământ a LC, s-a scurs un interval de timp de 1 oră și 25 minute

Acestea s-au produs în condițiile în care :

- DEF Deva a fost avizat despre existența incendiului, după un interval de 18 minute de la momentul alertării serviciului 112;
- Drezina DP LC2, a așteptat 43 minute înainte să plece de la garaj către st. Petroșani, pentru a aștepta personalul M și IFTE care trebuia să asigure deplasarea drezinei până la stația Petroșani;

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 unele cazuri de producere a unor incendii la locomotive pe porțiunea de linie Merișor-Bănița și, pompierii militari, au fost nevoiți să aștepte sosirea unei DP pentru legarea la pământ a LC, consecința fiind arderea aproape completă a locomotivelor (rapoartele de investigare pot fi consultate pe www.agifer.ro)

După producerea unui accident feroviar în zona cu LC, victimele sau salvatorii aflați în zona accidentului pot fi puse în pericol din cauza poziționării vehiculelor în zona de influență a LC, sau pompierii pot fi puși în pericol în cursul acțiunii de stingere. Potrivit prevederilor legale, este obligatorie deconectarea LC și legarea la pământ a LC de către echipele de intervenție IFTE, pentru a nu pune în pericol viețile salvatorilor. Astfel, înainte ca serviciile de salvare a persoanelor sau de stingere a incendiilor să intervină la accidente produse în zona LC, sunt necesare avizarea personalului IFTE pentru deconectarea LC și pentru deplasarea operativă a echipelor de intervenție și legarea la pământ a LC. Punerea la pământ a LC se face numai de personal autorizat al subunității de electrificare.

Din analiza făcută de comisia de investigare, rezultă că intervalul de timp inadecvat de mare dintre momentul avizării incendiului la serviciul 112 și până la momentul începerii acțiunii de stingere, a fost favorizat de cumularea unor factori după cum urmează:

- circuitul de avizare pentru SC Electrificare, este departe de circuitul rapid de avizare al numărului de urgență 112, fapt care prelungește timpii de reacție ale echipelor de intervenție IFTE. Includerea SC Electrificare în circuitele rapide de avizare ar scurta timpii de intervenție ale echipelor IFTE;
- intervenția în caz de urgențe a echipelor IFTE este făcută cu DP, fără nici o diferențiere față de situația lucrărilor uzuale de reparație a LC și în acest fel, este dependentă de existența personalului autorizat pentru conducerea DP și de personal autorizat M pentru efectuarea manevrelor și a circulației feroviare. În mod special pentru situațiile de urgență, intervenția echipei IFTE ar putea fi făcută cu mijloc rapid de intervenție auto, care să aibă exclusiv personalul și dotarea minimală necesare punerii la pământ a LC, fapt care ar permite urgentarea intervenției în caz de urgențe;
- în zonele unde au fost cazuri repetate de incendii, nu au fost adoptate *proceduri de intervenție specializate cu specific geografic local*, privind urgentarea transmiterii informațiilor și intervenția la incendiile la trenuri. Adoptarea și testarea unor *proceduri specializate cu specific geografic local* ar putea reduce timpii de intervenție în cazurile de urgență.

6. RECOMANDĂRI PRIVIND SIGURANȚA

Referitor la informațiile din *Livretul de mers Timișoara*, care erau necesare în vederea selectării/echivalării tonajelor maxime, comisia de investigare a constatat că acestea prezintă lipsuri și ambiguități. Nu era astfel îndeplinit adecvat criteriul cu codul P.1 din Anexa II la *Regulamentul*

1169/2010, ca informațiile pertinente să fie precise, complete, coerente și ușor de înțeles. Acest aspect a mai fost tratat de către AGIFER, în cadrul *Raportului de investigare* privind accidentul feroviar produs la data de 25.01.2020 pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Timișoara între halta de mișcare Merișor și stația CFR Bănița, prin producerea unui incendiu la locomotiva electrică EA-1012. În Raportul de investigare menționat a fost emisă *Recomandarea de siguranță către ASFR, să analizeze împreună cu CNCFR și OTF modalitatea de stabilire (calcul și experimental) și înscriere a informațiilor referitoare la tonajele trenurilor în Livretele de mers fără a elimina din această analiză posibilitatea actualizării cadrului național de reglementare sau implementarea unor proceduri în cadrul SMS al CNCFR și OTF.*

Întrucât a fost deja emisă o recomandare de siguranță în această direcție, comisia de investigare consideră că nu mai este necesară emiterea încă a unei recomandări de siguranță, cu același subiect.

Preambul la recomandarea de siguranță nr.1

Privitor la timpii de intervenție pentru punerea la pământ a LC, comisia de investigare a constatat că, în acest caz precum și în altele investigate, în mod repetat acești timpii au fost inadecvat de mari, cu toate că au fost respectate prevederile din contractul încheiat între CNCFR și SC Electrificare, însă totuși s-a produs întârzierea intervenției pompierilor. Intervenția în caz de urgențe a echipelor IFTE este făcută cu DP, fără nici o diferențiere față de situația lucrărilor uzuale de intervenție pentru reparația LC. Investigația a revelat faptul că ar putea fi îmbunătățit circuitul de avizare al echipelor IFTE și faptul că s-ar îmbunătăți timpii de intervenție a echipelor IFTE, dacă acestea ar interveni în punctele critice, fără ca mijlocul de deplasare să fie limitat la DP.

În vederea reducerii acestor timpii de intervenție, în scopul de a minimiza consecințele incendiilor în viitor, în conformitate cu prevederile art.26, alin.(2) din *OUG nr.73/2019* privind siguranța feroviară, comisia de investigare emite următoarea recomandare:

Recomandarea de siguranță nr.1

ASFR să se asigure că, CNCFR împreună cu Electrificare CFR și, după caz, cu operatorii de transport feroviar, vor analiza modul de intervenție pentru punerea la pământ a LC, în vederea identificării unor modalități de reducere a timpilor necesari pentru efectuarea acestei operații.

Preambul la recomandarea de siguranță nr.2

În cursul investigației s-a constatat că regulile și procedurile care trebuie urmate de personalul aparținând OTF VTR, pentru a se asigura că trenurile solicitate la programare corespund tuturor prescripțiilor din *Livretele de mers*, nu erau atribuite și cunoscute de către personalul relevant. Acest fapt permitea ca programarea trenurilor să fie făcută fără ca personalul relevant să verifice conformitatea trenurilor programate cu toate prescripțiile din *Livretele de mers*.

Având în vedere cele prezentate, în conformitate cu prevederile art.26, alin.(2) din *OUG nr.73/2019* privind siguranța feroviară, comisia de investigare emite următoarea recomandare:

Recomandarea de siguranță nr.2

ASFR se va asigura că OTF VTR va reevalua modul în care este gestionată activitatea de programare a trenurilor, în vederea distribuirii către personalul propriu, a sarcinilor care să asigure că trenurile solicitate la programare corespund tuturor prescripțiilor din *Livretele de mers*;

*

*

*

Prezentul Proiect de Raport de Investigare va fi transmis Autorității de Siguranță Feroviară Română - ASFR, administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA, operatorului de transport feroviar de marfă SC VEST TRANS RAIL SRL și entității responsabile cu întreținerea SC Multimodal Service SRL

GLOSAR

AFER	- Autoritatea Feroviară Română
AGIFER	- Agenția de Investigare Feroviară Română
AI	- Administrator de infrastructură
ASFR	- Autoritatea de Siguranță Feroviară Română
CNCFR	- Compania Națională de Căi Ferate "CFR" -SA
EA 647	- locomotiva cu numărul de înmatriculare 91530400647-0
DEF	- dispecerul energetic feroviar
Deținător	-persoana fizică sau juridică care, fiind proprietara unui vehicul sau având dreptul de a-l utiliza, exploatează acest vehicul ca mijloc de transport și este înregistrată ca atare în registrul european al vehiculelor sau într-un registru național al vehiculelor al unui stat membru
DGTV	- Direcția Generală Tracțiune Vagoane
DP	- drezina pantograf
Electrificare CFR	- SC "Electrificare CFR" S.A.
ERI	- Entitate responsabilă cu întreținerea
factor cauzal	- înseamnă orice acțiune, omisiune, eveniment sau condiție ori o combinație a acestora care, dacă ar fi fost corectat(ă), eliminat(ă) sau evitat(ă), ar fi putut împiedica producerea accidentului sau incidentului, după toate probabilitățile;
factor contributiv	- înseamnă orice acțiune, omisiune, eveniment sau condiție care afectează un accident sau incident prin creșterea probabilității de producere a acestuia, prin accelerarea efectului în timp sau prin sporirea gravității consecințelor, însă a cărei eliminare nu ar fi împiedicat producerea accidentului sau incidentului;
factor sistemic	- înseamnă orice factor cauzal sau contributiv de natură organizațională, managerială, societală sau de reglementare care ar putea afecta accidente sau incidente similare și conexe în viitor, incluzând, mai ales, condițiile cadrului de reglementare, proiectarea și aplicarea sistemului de management al siguranței, competențele personalului, procedurile și întreținerea

HG	- Hotărâre a Guvernului României
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>)
LC	- Linia de contact
MET	- motor electric de tracțiune
MMS	- SC Multimodal Service SRL
RC	- regulatorul de circulație
SCB	- instalații de semnalizare, centralizare și bloc
OUG	- Ordonanță de Urgență a Guvernului
OTF	- operator de transport feroviar
SRCF	- Sucursală Regională de Cale Ferată – structura teritorială din cadrul CNCF „CFR” SA
RNV	- Registrul național al vehiculelor
SMS	- sistemul de management al siguranței
SI	- sistem de întreținere
Tehnotrans	- SC Tehnotrans Feroviar SRL
UIC	- Uniunea Internațională a Căilor Ferate
VMC	- vagon laborator de măsurat calea
VTR	- SC VEST TRANS RAIL SRL

REFERINȚE

- **ANEXA 1 la Livretul de mers Timișoara** = *ANEXA 1 la Livret cu mersul trenurilor de marfă pe Sucursala Regională de Căi Ferate Timișoara valabil în perioada 15.12.2019 – 12.12.2020*
- **Caietul cu tonaje** = *Caietul cu tonajele trenurilor ce pot fi demarate și remorcate de locomotivele CFR pentru ecartament normal - Ministerul Transporturilor și Telecomunicațiilor, DTV, ICPTT ;*
- **Cartea tehnică a MET** = Cartea tehnică a produsului Tip: LJE 108-1, Nr. fabricație 72 XXX , CTM-20303 , anul 2001, emisă de Divizia MER - Electroputere S.A.
- **Cartea mecanicului LE - 1980** = Cartea mecanicului de locomotive electrice, A. Draghici, I. Calceanu- ediția 1980
- **Contractul de reparație RG** = Contract pentru efectuarea reparației programate tip RG la locomotiva EA 647 , cu nr. 104/20.02.2016, înregistrat la VTR cu nr. 17/2016
- **Convenția AII/2010**=*Convenție privind apărarea împotriva incendiilor cu nr. 1/3764/17.06.2021*
- **Decizia 2007/756/CE**=DECIZIA COMISIEI din 14 noiembrie 2012 privind specificația tehnică de interoperabilitate referitoare la subsistemul „exploatare și gestionarea traficului” al sistemului feroviar din Uniunea Europeană și de modificare a Deciziei 2007/756/CE
- **Decizia UE 232 / 2008**= DECIZIA COMISIEI din 21 februarie 2008 privind o specificație tehnică pentru interoperabilitate cu privire la subsistemul „material rulant” al sistemului feroviar transeuropean de mare viteză
- **Decizia UE 757/2012** = DECIZIA COMISIEI din 14 noiembrie 2012 privind specificația tehnică de interoperabilitate referitoare la subsistemul „exploatare și gestionarea traficului” al sistemului feroviar din Uniunea Europeană și de modificare a Deciziei 2007/756/CE (2012/757/UE)
- **Directiva 798/2016** = *DIRECTIVA (UE) 2016/798 privind siguranța feroviară*
- **Directiva 34/2012** = *DIRECTIVA 2012/34/UE privind instituirea spațiului feroviar unic european*
- **Directiva 57/2008** = *Directiva 2008/57/CE privind interoperabilitatea sistemului feroviar;*
- **Directiva 2004/49/CE** = *DIRECTIVA 2004/49/CE A PARLAMENTULUI EUROPEAN ȘI A CONSILIULUI din 29 aprilie 2004 privind siguranța căilor ferate comunitare - consolidată*
- **Ghid privind tehnica și tactica stingerii incendiilor** = *Ghid privind tehnica și tactica stingerii incendiilor-INSPECTORATUL GENERAL PENTRU SITUAȚII DE URGENȚĂ-Nivel I-Tura de Serviciu --ISU 04 -BUCUREȘTI 2013*
- **Ghidul cablurilor LAPP** = *Ghidul cablurilor Lapp - LAPP GROUP*
- **Ghid redactare UE** = *Ghid de redactare interinstituțional 2011 Bruxelles – Uniunea Europeană*
- **Ghid de proiectare SMS** = *O ABORDARE SISTEMICĂ - Ghid de aplicare pentru proiectarea și implementarea unui sistem de management al siguranței feroviare – 13.12.2010 – Agenția Europeană a Căilor Ferate*
- **Ghid de aplicare a Regulamentului UE 402/2013** = Ghid de aplicare a Regulamentului Comisiei privind adoptarea unei metode de siguranță comune pentru evaluarea riscului prevăzută la articolul 6 alineatul (3) litera (a) din Directiva privind siguranța feroviară denumit
- **Fișa tehnologică E-E21 – MET/1998** = Fișa tehnologică Nr. E-E 21 , Electromotor de tracțiune LJE 108-1 – REFER – MT- SNCFR -DGMR - 1988

- **HG 117/2010** = HG nr.117/2010 privind investigarea accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România
- **HG 606/2015**= HG 606/2015 pentru modificarea și completarea HG. 626/1998 privind organizarea și funcționarea AFER
- **HG 877/2010** = HG 877/2010 privind interoperabilitatea sistemului feroviar.
- **Instrucțiunea 201** = Instrucțiuni nr. 201/2006 pentru activitatea personalului de locomotivă
- **Îndrumător de conducere 060-EA** = Îndrumătorul de conducere a locomotivei electrice 060-EA ediția 1969, aprobat de către D.G.T. București cu nr.293/133/1969
- **Îndrumătorul mecanicului ediția 1978** = Îndrumătorul mecanicului pentru exploatarea locomotivelor – 1978, Regionala de Căi Ferate București – Divizia Tracțiune
- **Îndrumător pentru prevenirea incendiilor la locomotive -1988** = îndrumător pentru prevenirea incendiilor la locomotive aprobat cu ordinul 17 RL / 1 / 1988 de către conducerea Departamentului căilor ferate
- **Legea 203/2003** = Legea 203/2003 privind realizarea, dezvoltarea și modernizarea rețelei de transport de interes național și European
- **Legea nr. 202/2016** = Legea nr. 202/2016 privind integrarea sistemului feroviar din România în spațiul feroviar unic european
- **Legea 307 / 2006**= Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor
- **Livretul de mers Timișoara** = Livret cu mersul trenurilor de marfă pe Sucursala Regională de Căi Ferate Timișoara valabil în perioada 15.12.2019 – 12.12.2020
- **Managementul unitar al forțelor participante/2007** = 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
- **Metodologia de certificare ERI** = METODOLOGIA pentru acordarea certificatului de entitate responsabilă cu întreținerea/ certificatului pentru funcții de întreținere vehicule feroviare altele decât vagoanele de marfă (vehicule feroviare motoare și vehicule feroviare tractate utilizate la transportul feroviar de călători) emisă de către ASFR în temeiul OMT 635/2015;
- **Metodologia privind riscurile de incendiu**= Metodologia privind identificarea, evaluarea și controlul riscurilor de incendiu din 21.05.2007 aprobată prin Ordinul MIRA nr. 210/2007
- **NF 67-006:2011** = Normativul feroviar "Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometri parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate", aprobat prin Ordinul ministrului transporturilor și infrastructurii 315/2011
- **NTF 67-003:2008**= Norma tehnică feroviară "Vehicule de cale ferată. Locomotive electrice de 5.100 kW și 3.400 kW. Prescripții tehnice pentru revizii și reparații planificate" din 18.03.2008 - NTF nr. 67-003 din 2008
- **NTF 103-001:2011**= Norma tehnică feroviară privind: Vehicule de cale ferată. Conținutul documentației tehnice pentru proiectarea, construirea, exploatarea, modernizarea, repararea, mentenanța, conservarea și evidența vehiculelor din 14.09.2011 - Cod NTF - 103 - 001:2011
- **Normativ tehnic MR:1993**= Normativ tehnic pentru întreținerea și repararea mijloacelor de transport feroviar-aprobat prin hotărârea CTE SNCFR nr.71 din 24.05.1993, înregistrat cu nr. 310/4-E/2359/col 1993 la DGT din cadrul SNCFR

- **NP-073-02**= Norme de prevenire și stingere a incendiilor specifice activităților din domeniul lucrărilor publice, transporturilor și locuinței. prevederi generale indicativ NP - 073 – 2 aprobat cu ordinul m.l.p.t.l. 1992 din 13.12.2002 elaborator: S.C. INCERTRANS S.A.
- **OMT 290/2000** = *Ordinul ministrului transporturilor nr. 290/13.04.2000 privind admiterea tehnică a produselor și/sau serviciilor destinate utilizării în activitățile de construire, modernizare, întreținere și de reparare a infrastructurii feroviare și a materialului rulant, pentru transportul feroviar și cu metroul*
- **OMT 364/2008** = *Ordinul ministrului transporturilor MT nr. 364/2008 din 18/03/2008 privind aprobarea Normativului feroviar "Vehicule de cale ferata. Revizii si reparatii planificate*
- **OMT 535/2007** = *Ordinul ministrului transporturilor nr.535/2007 privind acordarea certificatului de siguranță în vederea efectuării serviciilor de transport feroviar pe căile ferate din România.*
- **OMT 635/2015** = *Ordinul nr. 635/2015 privind un sistem de certificare a entităților responsabile cu întreținerea vehiculelor feroviare altele decât vagoanele de marfă*
- **OMTT 17 RL/2461/1983** = *Ordinul ministrului transporturilor și telecomunicațiilor, nr. 17 RL / 2461 / 1983*
- **Ordinul MIRA nr. 210/2007** = *Ordinul nr. 210/2007 pentru aprobarea Metodologiei privind identificarea, evaluarea și controlul riscurilor de incendiu emis de către Ministerul Internelor și Reformei Administrative*
- **OUG 73/2019** = *Ordonanța de urgență nr. 73/2019 privind siguranța feroviară*
- **Procedura PO SMS 0-4.43** = *Procedura Operațională- Măsurile de control al configurării informațiilor referitoare la siguranța feroviară PO SMS 0-4.43 , din cadrul SMS al CNCFR*
- **Procedura PG-14** = *Procedură Generală - Monitorizarea eficacității sistemului de management al siguranței feroviare - PG -14*
- **Regulament de investigare** = *Regulament 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*
- **Regulamentul 002**=*Regulamentul Tehnic de Exploatare Feroviară, aprobat prin Ordinul Ministrului nr. 1186 din 29.08.2001*
- **Regulamentul UE 402/2013** = *Regulamentul (UE) nr.402 din 2013 privind metoda comună de siguranță pentru evaluarea riscurilor.*
- **Regulamentul 1158/2010** = *Regulamentul (UE) nr.1158/2010 privind o metodă de siguranță comună pentru evaluarea conformității cu cerințele pentru obținerea certificatelor de siguranță feroviară,*
- **Regulamentul 1169/2010** = *Regulamentul (UE) nr.1169/2010 privind o metodă de siguranță comună pentru evaluarea conformității cu cerințele pentru obținerea autorizației de siguranță feroviară,*
- **Regulamentul 006** = *Regulamentul de remorcare și frânare nr. 006 din 26.10.2005;*
- **Sistemul transporturilor-vol II** = *Sisteme de transport:transporturi feroviare-Toader Gherasim- Bacău: Editura Universității "G.Bacovia", 2007*
- **STI OPE** = *DECIZIA COMISIEI 2012/757/UE din 14 noiembrie 2012 privind specificația tehnică de interoperabilitate referitoare la subsistemul „exploatare și gestionarea traficului” al sistemului feroviar din Uniunea Europeană și de modificare a Deciziei 2007/756/CE*
- **Specificație tehnică RG/2012** = *Specificație tehnică reparații programate tip RG-RR la locomotivele electrice de 5100kW-Cod:SL-LE-RR-RG Ediția 1, Revizia 0, aparținând Tehnotrans Feroviar, avizată de AFER în 12 iulie 2012*

- **SR EN 60034-1:2011** = *SR EN 60034-1:2011 Mașini electrice rotative. Partea 1: Valori nominale și caracteristici de funcționare*
- **Standardul SR EN 45545-2:2013+A1:2015** = *Aplicații feroviare. Protecție împotriva incendiilor în vehicule feroviare. Partea 2: Cerințe de comportare la foc ale materialelor și componentelor*
- **STI Exploatare și gestionarea traficului** = *REGULAMENTUL (UE) 2019/ din 16 mai 2019 privind specificația tehnică de interoperabilitate referitoare la subsistemul „exploatare și gestionarea traficului” al sistemului feroviar din Uniunea Europeană*
- **STI Locomotivă** = *REGULAMENTUL (UE) NR. 1302/2014 AL COMISIEI din 18 noiembrie 2014 privind o specificație tehnică de interoperabilitate referitoare la subsistemul „material rulant – material rulant de călători și locomotive” al sistemului feroviar din Uniunea Europeană*