

AVIZ

În conformitate cu prevederile *Regulamentului de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România* aprobat prin HG nr.117/2010, Agenția de Investigare Feroviară Română – AGIFER a desfășurat o acțiune de investigare în cazul accidentului feroviar produs la data de 07.06.2017, ora 07:04, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Craiova, în stația CFR Golești, pe linia II directă, în circulația trenului de călători nr.1872, format din AM 2053 DESIRO, aparținând operatorului de transport călători SNTFC „CFR Călători” SA, prin depășirea semnalului YII, aflat pe "oprire" urmată de deraierea de primele două boghiuri în sensul de mers al trenului.

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

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

București 06 iunie 2018

Avizez favorabil

Director

dr. ing. Vasile BELIBOU

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

Director General Adjunct

Eugen ISPAS

Prezentul Aviz face parte integrantă din Raportul de investigare al accidentului feroviar produs la data de 07.06.2017, ora 07:04, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Craiova, în stația CFR Golești, pe linia II directă, în circulația trenului de călători nr.1872, format din AM 2053 DESIRO, aparținând operatorului de transport călători SNTFC „CFR Călători” SA, prin depășirea semnalului YII, aflat pe "oprire" urmată de deraierea de primele două boghiuri în sensul de mers al trenului.



MINISTERUL TRANSPORTURILOR

AGENȚIA DE INVESTIGARE FERROVIARĂ ROMÂNĂ - AGIFER



RAPORT DE INVESTIGARE

al accidentului feroviar produs la data de 07.06.2017 pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Craiova, pe secția de circulație Câmpulung - Golești în stația CFR Golești



*Editie finală
06 iunie 2018*

CUPRINS

	Pag.
A.PREAMBUL	3
<i>A.1. Introducere</i>	3
<i>A.2. Procesul investigației</i>	3
B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE	4
C. RAPORTUL DE INVESTIGARE	5
<i>C.1. Descrierea accidentului</i>	5
<i>C.2. Circumstanțele accidentului</i>	7
<i>C.2.1. Părțile implicate</i>	7
<i>C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului</i>	7
<i>C.2.3.Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii accidentului</i>	8
<i>C.2.3.1. Linii</i>	8
<i>C.2.3.2. Instalații feroviare</i>	9
<i>C.2.3.3. Locomotivă</i>	9
<i>C.2.4. Mijloace de comunicare</i>	10
<i>C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar</i>	10
<i>C.3. Urmările accidentului</i>	10
<i>C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți</i>	10
<i>C.3.2. Pagube materiale</i>	10
<i>C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar</i>	11
<i>C.3.4. Consecințele accidentului asupra mediului</i>	11
<i>C.4. Circumstanțe externe</i>	11
<i>C.5. Desfășurarea investigației</i>	11
<i>C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat</i>	11
<i>C.5.2. Sistemul de management al siguranței</i>	14
<i>C.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare</i>	17
<i>C.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii și a materialului rulant</i>	18
<i>C.5.4.1. Date constatate cu privire la instalații</i>	18
<i>C.5.4.2. Date constatate cu privire la linie</i>	18
<i>C.5.4.3.Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia</i>	18
<i>C.5.5. Interfața om-mașină-organizație</i>	33
<i>C.5.6. Evenimente anterioare cu caracter similar</i>	33
<i>C.6. Analiză și concluzii.</i>	33
<i>C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a infrastructurii feroviare</i>	34
<i>C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a vehiculelor feroviare</i>	34
<i>C.6.3. Analiza modului de producere a accidentului</i>	35
<i>C.6.4. Observații suplimentare</i>	36
D. CAUZELE ACCIDENTULUI	37
<i>D.1. Cauza directă</i>	37
<i>D.2. Cauze subiacente</i>	37
<i>D.3. Cauze primare</i>	37
E. MĂSURI CARE AU FOST LUATE	37
F. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ	38

A. PREAMBUL

A.1. Introducere

Agenția de Investigare Feroviară Română – AGIFER denumită în continuare AGIFER, desfășoară acțiuni de investigare în conformitate cu prevederile *Legii nr.55/2006* privind siguranța feroviară, cu modificările și completările ulterioare, denumită în continuare *Legea privind siguranța feroviară*, a Hotărârii Guvernului României nr.716/2015 privind organizarea și funcționarea Agenției de Investigare Feroviară Română – AGIFER precum și a *Regulamentului de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România* aprobat prin hotărârea guvernului nr.117/2010, denumit în continuare *Regulament de investigare*.

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

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

În temeiul art.19 alin.(2) din *Legea privind siguranța feroviară*, coroborat cu art.48 din *Regulamentul de investigare*, precum și cu art.1 alin.(2) din HG nr.716/2015, AGIFER, în cazul producerii anumitor accidente sau incidente feroviare, are obligația de a deschide acțiuni de investigare și de a constitui comisii de investigare pentru strângerea și analizarea informațiilor cu caracter tehnic, stabilirea condițiilor de producere, inclusiv determinarea cauzelor și, dacă este cazul, emiterea unor recomandări de siguranță în scopul prevenirii unor accidente/incidente similare și pentru îmbunătățirea siguranței feroviare.

A.2.Procesul investigației

Având în vedere nota informativă a Revizoratului General de Siguranța Circulației din cadrul CNCF „CFR” SA, referitoare la accidentul feroviar produs la data de 07.06.2017, în jurul orei 07:04, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Craiova, pe linia nr.2 din stația CFR Golești, în circulația trenului de călători nr.1782, aparținând operatorului de transport SNTFC „CFR Călători” SA, prin depășirea semnalului de ieșire YII, care avea unitatea luminoasă de culoare roșie (semnificația fiind “OPREȘTE fără a depăși semnalul”), de către automotorul Desiro 2053 urmată de deraierea acestuia de primele două boghiuri în sensul de mers și luând în considerare faptul că evenimentul feroviar se încadrează ca accident în conformitate cu prevederile art.7, alin.(1), lit.b) din *Regulamentul de Investigare*, directorul general AGIFER a decis deschiderea unei acțiuni de investigare și a numit comisia de investigare.

Astfel, prin Decizia nr.233 din data de 08.06.2017, directorul general AGIFER a numit comisia de investigare:

- | | | |
|----|------------------------|---|
| a. | Dan CIUCEA | investigator AGIFER - investigator principal; |
| b. | Alin Sorel RADOVICI | investigator AGIFER - membru; |
| c. | Florin Cristian STOICA | investigator AGIFER - membru; |

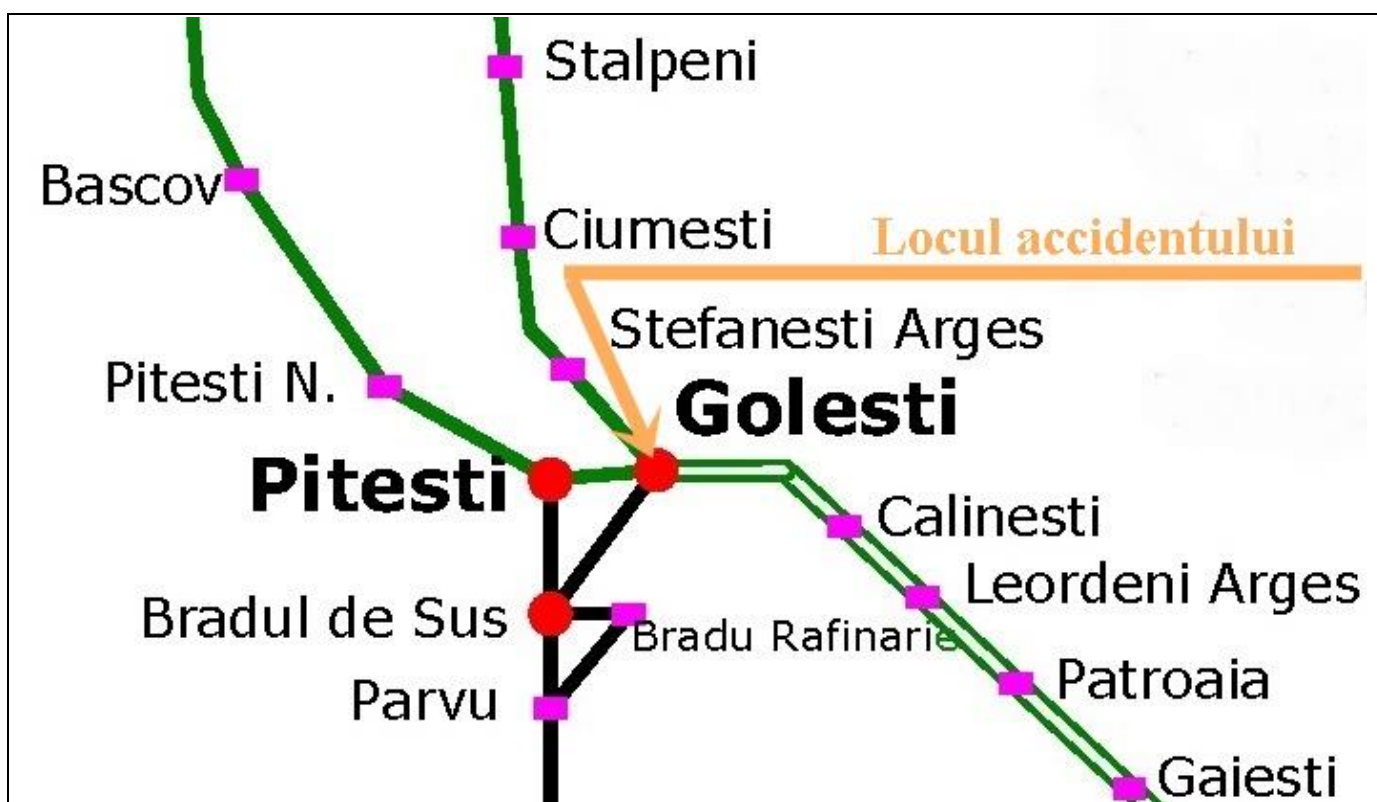
B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE

Descrierea pe scurt

La data de 07.06.2017, în jurul orei 07:04, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Craiova, în stația CFR Golești, pe linia nr.2, în circulația trenului de călători nr.1782 s-a produs depășirea semnalului luminos de ieșire YII, care a avut indicația o unitate luminoasă de culoare roșie cu semnificația “OPREȘTE fără a depăși semnalul” de către automotorul Desiro 2053 urmată de deraierea acestuia de primele două boghiuri în sensul de mers.

Trenul de călători nr.1782, compus din automotorul Desiro 2053 aparține operatorului de transport de călători SNTFC „CFR Călători” SA.

Locul producerii accidentului feroviar.



Urmările accidentului

suprastructura căii

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

materialul rulant

Automotorul Desiro 2053, a deraiat de boghiul numărul 2 și boghiul Jakobs (de sub articulație) în sensul de mers la km 100+100, rulând în stare deraiată circa 30 metri. Automotorul nu a suferit avarii semnificative.

instalații feroviare

Nu au fost afectate elementele componente ale instalațiilor de pe traseul pe care automotorul a rulat în stare deraiată.

persoane vătămate

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

perturbații în circulația feroviară

În urma producerii acestui accident circulația feroviară în stația CFR Golești nu a fost închisă. Trenul de călători nr.1890 și-a reluat mersul cu o întârziere de 13 minute și nu au fost anulate trenuri de călători și marfă.

Cauza directă, factori care au contribuit:

Cauza directă a producerii accidentului o constituie imposibilitatea adaptării vitezei vehiculului de către operatorul uman în vederea opririi acestuia la linia nr.II, urmare funcționării necorespunzătoare a echipamentului de frână al automotorului.

Factori care au contribuit

- întreținerea necorespunzătoare a automotorului fapt ce a condus la apariția unor defecte în funcționarea instalației de frână în momentul efectuării operațiilor de frânare a automotorului Desiro 2053;
- menținerea în exploatare a automotorului Desiro 2053, după realizarea normei de timp pentru efectuarea reparațiilor planificate.

Cauze subiacente

Nu au fost respectate prevederile Capitolului 3 – Norme pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate ale vehiculelor feroviare și periodicitatea acestora (ciclul) din Normativul Feroviar 67-006:2011 „Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometri parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate”, aprobat prin Ordinul Ministrului Transporturilor și Infrastructurii nr.315/2011 modificat și completat prin Ordinul MTI nr.1359/2012, astfel:

- subpunctul 3.1, în sensul că automotorul Desiro 2053 nu a fost retras din circulație la realizarea normei de timp prevăzută pentru efectuarea reparațiilor planificate;
- tabelul 3.1, lit.A, poziția nr.10, în sensul că nu a fost respectat ciclul de reparații planificate pentru automotorul Desiro 2053.

Cauza primară

Neîntocmirea caietului de sarcini pentru Serviciul „Revizie tip R9 la automotoarele Desiro SR 20 D – Revizie Capitală”.

Grad de severitate

În conformitate cu clasificarea accidentelor feroviare prevăzută în Regulamentul de investigare și având în vedere activitatea în care s-a produs, fapta se clasifică ca **accident feroviar**, conform art.7, alin.(1), lit.b.

Recomandări de siguranță

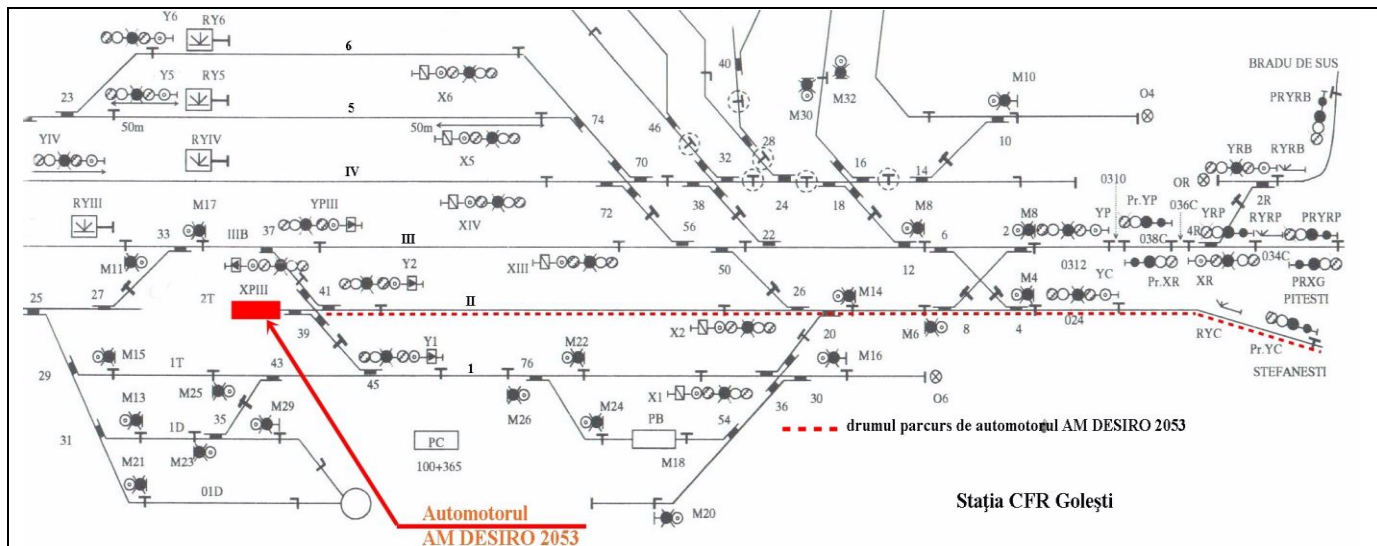
Având în vedere cauzele și factorii care au generat accidentul feroviar, comisia de investigare recomandă ASFR să se asigure că operatorul de transport feroviar dispune măsurile necesare pentru ținerea sub control a riscurilor generate de nerespectarea prevederilor privind reparațiile la vehiculele feroviare.

C. RAPORTUL DE INVESTIGARE

C.1. Descrierea accidentului

La data de 07.06.2017, la ora 05.36, trenul de călători nr.1782 compus din Automotorul Desiro 2053, aparținând operatorului de transport SNTFC „CFR Călători” SA, a fost expedit din stația CFR Câmpulung cu destinația stația CFR Golești.

După expedierea din stația CFR Câmpulung, trenul de călători nr.1782 a circulat fără probleme până la garare pe linia nr.II directă în stația CFR Golești.



La intrare în stația CFR Golești automotorul a trecut pe lângă semnalul de intrare YC la ora 07.03'.28" cu viteza de 27 km/h, instalația PZB a luat influență de 1000 Hz, deoarece semnalul a avut indicația "o unitate luminoasă de culoare galbenă spre tren – **Liber cu viteză stabilită, ATENȚIE! Semnalul următor ordonă oprirea.**", apoi pe o distanță de 525 m viteza automotorului crește de la 27 km/h la 62 km/h după care mecanicul a acționat frâna electropneumatică unde a efectuat o frânare de serviciu (ordinară) din maneta controlerului tracțiune/frânare, astfel viteza automotorului a scăzut de la 62 km/h la 35 km/h.

După inscrierea pe linia nr.II directă, mecanicul a acționat maneta controlerului tracțiune/frânare în poziție de frânare totală și apoi rapidă în acest interval instalația PZB a automotorului la ora 07.04'.22" a luat influență de 500 Hz de la inductorul de cale

Automotorul a rulat în continuare pe linia nr.II directă, după care instalația PZB a automotorului la ora 07.04'.40" a luat influență de 2000 Hz cu frânare de urgență de la inductorul de cale al semnalului luminos de ieșire YII care a avut indicația "o unitate luminoasă de culoare roșie, spre tren – **OPREȘTE fără a depăși semnalul!**"

Ulierior, după efectuarea frânării rapide din manșa controlerului, mecanicul a efectuat și frânare rapidă din robinetul frânei indirecte înainte de depășirea semnalului luminos de ieșire YII și a acționat și frâna electromagnetică manual din comutatorul de pe pupitrul.

După depășirea semnalului luminos de ieșire YII (care a avut indicația "o unitatea luminoasă de culoare roșie – **OPREȘTE fără a depăși semnalul!**") al stației CFR Golești, automotorul a continuat mersul (rulat), a trecut peste schimbătorul de cale nr.39 talonându-l, schimbător care se afla în cuprinsul traversării cu joncțiune dublă (denumită în continuare TJD) nr.39/41, a depășit opritorul fix și a deraiat de primul boghiu (TDG 1) și de boghiul 2 (Jakobs). Automotorul a circulat în stare deraiată circa 30 de metri, oprindu-se la km 100+100 (Foto 1).

Foto 1. Poziția automotorului Desiro 2053 după deraiere



C.2. Circumstanțele accidentului

C.2.1. Părțile implicate

Locul producerii accidentului feroviar se află pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Craiova, pe linia nr.2T din stația CFR Golești (sector de linie scos din circulație).

Infrastructura și suprastructura căii ferate unde a avut loc accidentul feroviar sunt în administrarea CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională de Căi Ferate Craiova. Activitatea de întreținere a suprastructurii feroviare este efectuată de către personalul specializat al Districtului de Linii nr.1 Golești, din cadrul Secției L1 Pitești.

Instalațiile de semnalizare, centralizare și bloc (SCB) din stația CFR Golești sunt în administrarea CNCFI „CFR” SA și sunt întreținute de către Districtului SCB Pitești, aparținând Secției CT3 Roșiori din cadrul Sucursala Regională de Căi Ferate Craiova.

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

Instalația de comunicații feroviare de pe automotorul Desiro 2053 este în proprietatea operatorului de transport feroviar de marfă SNTFC „CFR Călători” SA și este întreținută de către personalul specializat al Societății de Reparații Locomotive “CFR- SCRL Brașov” SA.

Activitatea de întreținere și efectuare a reviziilor planificate la automotorul Desiro 2053 DESIRO din proprietatea operatorului de transport feroviar de marfă SNTFC „CFR Călători” SA, este întreținută de către personalul specializat al Societății de Reparații Locomotive “CFR- SCRL Brașov” SA.

Personalul care conducea, respectiv deservea trenului de călători nr.1782, la data de 07.06.2017, aparținea operatorului de transport feroviar SNTFC „CFR Călători” SA.

C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului

Trenul de călători nr.1782 a fost compus din automotorul Desiro 2053, având 6 osii, 69 tone brute, masă frânată automat necesară după livret 83 tone, de fapt 114 tone, masă frânată de mână după livret 13 tone, de fapt 45 tone, lungime 42 metri.

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

C.2.3.1. Linii

Descrierea traseului căii

În zona producerii deraierii, traseul căii în plan orizontal este aliniament. Pe această zonă linia era închisă din punct de vedere SC din data de 17.05.2001, datorită stării tehnice necorespunzătoare, la data producerii accidentului lipsind mai multe elemente componente ale acesteia (șine, traverse, material mărunț).

Profilul transversal al căii este rambleu cu înălțimea $\leq 1\text{m}$.

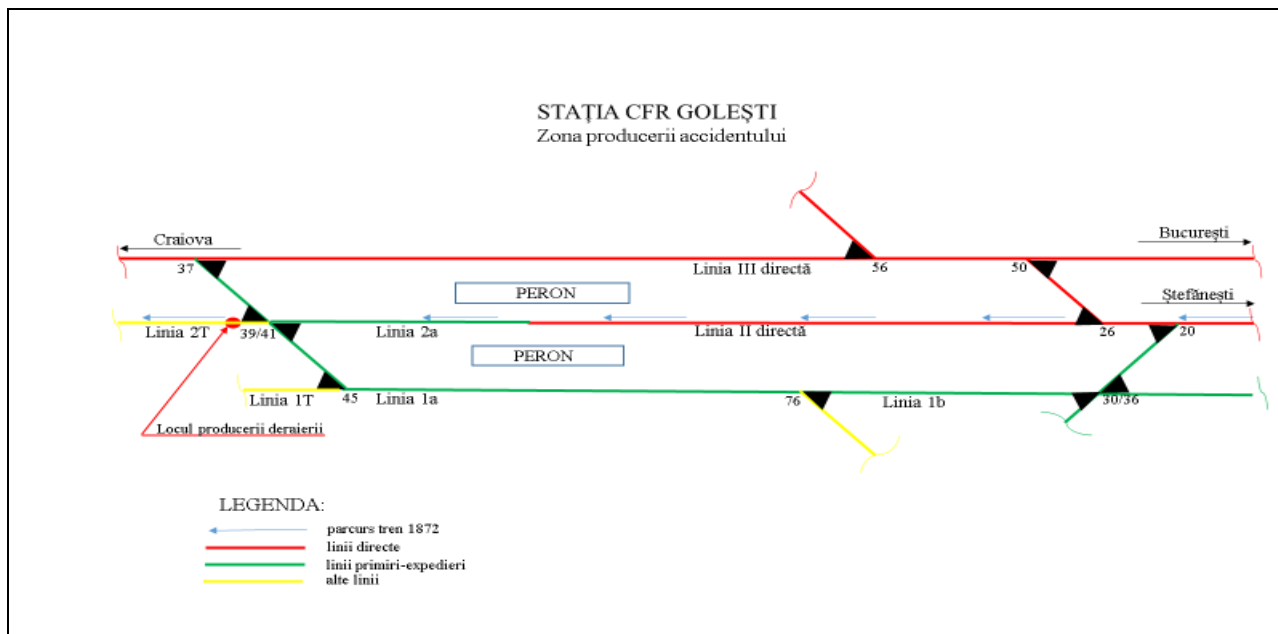


Fig. 1. Schița zonei producerii accidentului

Traseul căii în profilul în lung, pe zona producerii accidentului are o declivitate cuprinsă între 1,30 și 2,40‰ (pantă în sensul de mers al trenului).

Descrierea suprastructurii căii

Trenul a parcurs, de la intrarea în stație, liniile II (directă), linia 2a (primiri-expedieri) și linia 2T (alte linii), depășind semnalul YII aflat pe poziția "OPRIRE" și talonând TJD 39/41.

Caracteristicile acestor linii sunt următoarele:

- linia II: lungime constructivă 865m, șină tip 65/49, traverse de beton T17 și T13, prindere indirectă de tip K, prisma de piatră spartă completă;
- linia 2a: lungime constructivă 266m, șină tip 49, traverse de beton T13 și de lemn normale, prindere indirectă de tip K, prisma de piatră spartă completă;
- linia 2T: lungime constructivă 381m, șină tip 49, traverse de beton T13, prindere indirectă de tip K. Linia a fost închisă din data de 17.05.2001 din cauza stării tehnice, la data producerii accidentului lipsind majoritatea elementelor constructive ale acesteia (șine, traverse, material mărunț).

TJD 39/41 care a fost talonată în deplasarea automotorului este de tipul 49, R 190m, tg. 1/9, ace articulate, prindere indirectă de tip K, centralizată. Pe TJD se afla introdusă o restricție de viteză de 15km/h din anul 2015, cauzată de starea tehnică a acesteia.

C.2.3.2. Instalații

Circulația feroviară pe secția de circulație Câmpulung – Golești se efectuează după sistemul înțelegerii telefonice la interval de stație, pe bază de cale liberă.

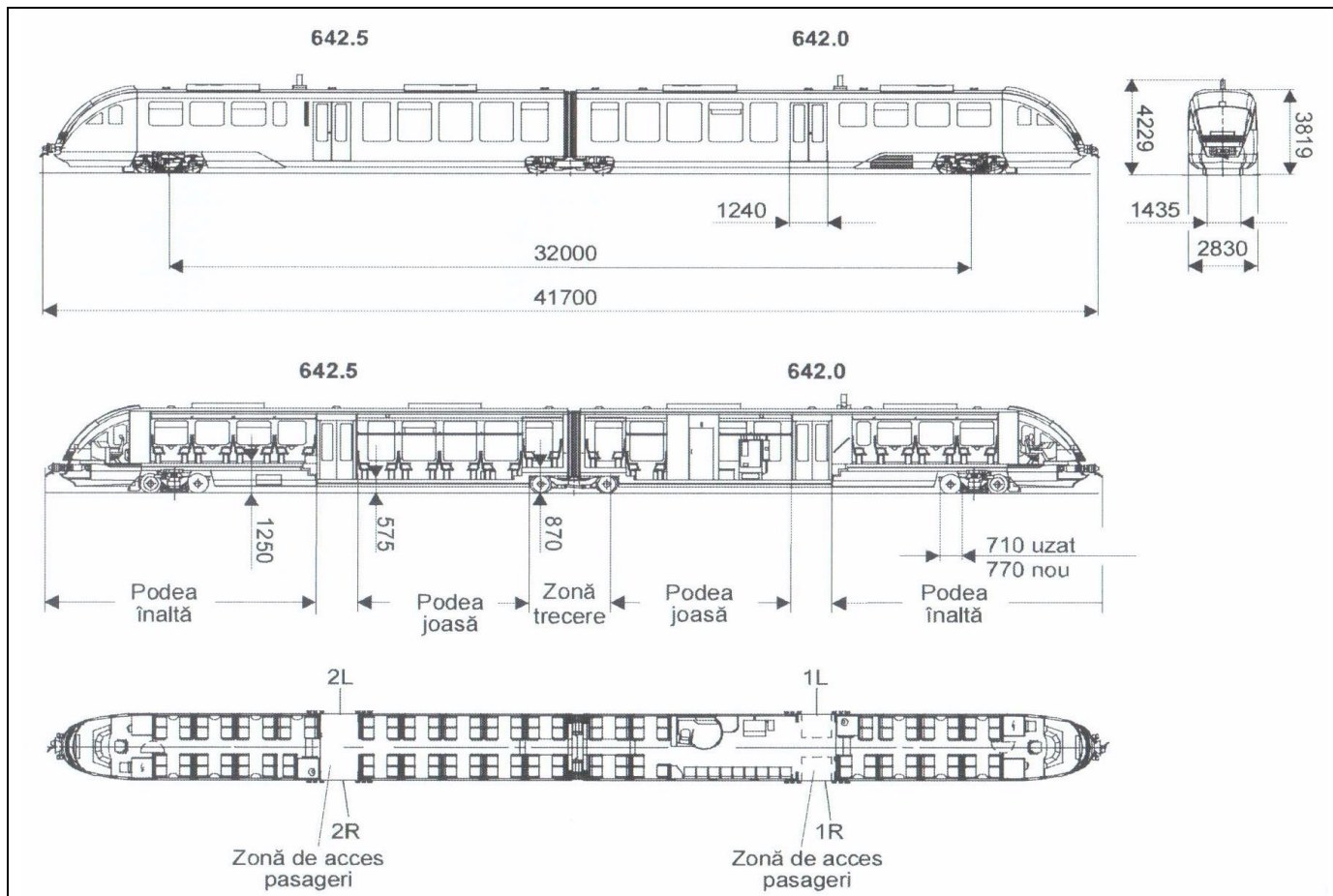
Instalația de centralizare electrodinamică (CED) din stația CFR Golești este de tip CR-2.

C.2.3.3. Automotorul

Trenul de călători nr.1782 a fost compus din automotorul Desiro 2053 care se află în parcul de exploatare al depoului de locomotive București Călători – remiza de automotoare , aparținând operatorului de transport SNTFC „CFR Călători” SA.

Date tehnice

- tip - DESIRO SR 20 D
- tip constructiv - automotor compus din 2 vagoane articulate pe boghiu de tip Jakobs;
- formula osiilor - B' (2)' B'
- ecartament - 1 435 mm;
- lungimea totală peste cupla automată - 41 700 mm;
- lungimea carcasei vagonului - 20 350 mm;
- distanța dintre axele boghiurilor - 16 000 mm;
- ampatamentul boghiului motor - 1 900 mm;
- ampatamentul boghiului tip Jakobs - 2 650 mm;
- înălțimea maximă peste eșapament - 4 230 mm;
- lățimea maximă - 2 830 mm;
- diametrul roții noi/uzate - 770/710 mm;
- masa proprie - 68,2 t;
- sarcina maximă pe osie - 16 t;
- viteza maximă - 120 km/h;
- capacitate rezervor combustibil - 2x750 l;
- raza minimă în curbă în exploatare și în depou - 125/100 m;
- parcurs maxim anual - 250 000 km;
- tipul constructiv al frânei - Retarder hidrodynamic, directă electropneumatică și indirectă pneumatică, cu discuri de frână, frână magnetică de cale;
- tipul motorului - motor diesel cu 6 cilindrii, cu turbină de supraalimentare și răcirea aerului de alimentare;
- putere motoare diesel - 2x275 kW;
- cutie de viteze - cutie automată de viteze în 5 trepte cu convertizor de cuplu și retarder integrat;
- dispozitiv de tracțiune - cuplă centrală automată (inclusiv electrică și pneumatică), Scharfenberg cu suprafața frontală încălzită electric;
- încălzire și ventilație - încălzire prin convecție cu circuit de apă caldă, cu aparat de încălzire suplimentar, instalație de climatizare a aerului (în cabina de conducere și în spațiul călătorilor);
- comanda vehiculului - SIBAS 32 cu memorie de diagnosticare;
- dispozitive de siguranță - SIFA timp-timp, PYB I 60 R, radiotelefon CFR tip RTM 9100 VLE;
- capacitate locuri - 213.



C.2.4. Mijloace de comunicare

Comunicarea între personalul de locomotivă și impiegații de mișcare din stațiile pe unde a circulat trenul implicat în accidentul feroviar a fost asigurată prin stații radiotelefon.

C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar

Imediat după producerea accidentului feroviar, declanșarea planului de intervenție pentru înlăturarea pagubelor și restabilirea circulației trenurilor s-a realizat prin circuitul informațiilor precizat în Regulamentul de investigare, în urma cărora la fața locului s-au prezentat reprezentanți ai administratorului infrastructurii feroviare publice CNCF „CFR” SA - Sucursala Regionala de Căi Ferate Craiova, ai operatorului de transport feroviar SNTFC „CFR Călători” SA și ai Agenției de Investigare Feroviară Română – AGIFER.

C.3. Urmările accidentului

C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți

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

C.3.2. Pagube materiale

În urma accidentului feroviar au fost înregistrate pagube

- la automotorul Desiro 2053, valoarea estimativă a acestora nu a fost pusă la dispoziția comisiei de investigare până la data întocmirii proiectului de raport;
- lucrări ce s-au efectuat cu TIS cu Vh în stația CFR Golești pentru repunerea automotorului deraiat pe linie, valoarea estimativă a acestora fiind de 28.056,93 lei cu TVA, conform devizului pus la dispoziție de CNCF „CFR” SA.

C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar

Circulația în stația CFR Golești nu a fost afectată de acest accident, linia 2T a rămas închisă în continuare.

C.3.4. Consecințele accidentului asupra mediului

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

C.4. Circumstanțe externe

La data de 07.06.2017, în jurul orei 07:04, vizibilitatea în zona producerii accidentului a fost bună, cer senin, temperatura în aer 19° C.

Vizibilitatea indicațiilor semnalelor a fost conform cu prevederile reglementărilor specifice în vigoare.

C.5. Desfășurarea investigației

C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat

Din mărturiile personalului aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SNTFC „CFR Călători” SA au rezultat următoarele aspecte relevante:

- mecanicul de locomotiva care a condus automotorul Desiro 2053 la data de 07.06.2017 care a format trenul de călători nr.1872.

A fost de serviciu în data de 07.06.2017 în conducerea automotorului Desiro 2053 care a format trenul de călători nr.1872 pe distanța Câmpulung – Golești, iar pe distanța Câmpulung – Ștefănești nu a avut probleme cu instalația de frână a automotorului.

A plecat din stația CFR Ștefănești în jurul orei 06.55 și a ajuns la stația CFR Golești unde a avut semnalul luminos de intrare cu indicația “o unitate luminoasă de culoare galbenă spre tren – **Liber cu viteză stabilită, ATENȚIE! Semnalul următor ordonă oprirea.**” cu acces în stație la linia nr.II directă.

Până la stația CFR Golești a respectat restricția de viteză de 30 km/h după care a sporit viteza la 62 km/h după care a efectuat o frânare ordinară din maneta controlerului tracțiune/frânare, a observat că automotorul nu reacționează corespunzător la frânare, a manipulat maneta controlerului tracțiune/frânare în poziția de frânare totală. A observat că nici în această poziție automotorul nu a reacționat corespunzător la frânare, a manipulat maneta controlerului în poziția de frânare rapidă, apoi a manipulat și maneta robinetului mecanic al frânei indirecte în poziția de frânare rapidă și a acționat butonul de activare al frânei magnetice de pe pupitrul de conducere.

A depășit semnalul luminos de parcurs care a avut o indicație “o unitate luminoasă de culoare roșie, spre tren – **Oprește fără a depăși semnalul!**”, a fost frânat și de instalația INDUSI cu influență de 2000 Hz la trecerea peste inductorul de cale al semnalului luminos de parcurs, dar în acel moment în conducta generală presiunea aerului indica valoarea “0”.

- mecanicul de locomotiva care a condus automotorul Desiro 2053 la data de 14.12.2016 care a format trenul de călători nr.1780.

A fost de serviciu în data de 14.12.2016 în conducerea automotorului Desiro 2053 în remorcarea trenului de călători nr.1780 pe distanța Pitești – București Nord, iar pe distanța respectivă nu a avut probleme cu instalația de frână a automotorului.

La manevra care a fost efectuată în remiza de automotoare București cu automotorul Desiro 2053 acesta s-a frânat, nu s-a putut defrâna, a efectuat operațiile de punere pe regim avarie a automotorului, acesta s-a defrânat, a efectuat apoi operațiile de punere a automotorului pe regim normal, a pus automotorul în mișcare iar după parcurgerea unei anumite distanțe a efectuat o frânare în vederea opriri automotorului și acesta nu a răspuns la comenzile de oprire. A acționat toate sistemele de frânare în vederea opriri automotorului și a observat că acesta nu s-a oprit având tracțiunea cuplată și maneta controlerului tracțiune/frânare în poziție de frânare.

- mecanicul de locomotiva care a condus și a însoțit automotorul Desiro 2053 la data de 01.08.2017 care a circulat în stare remorcată în compunerea trenului de călători nr.1784.

A fost de serviciu în data de 01.08.2017 în conducerea și însoțirea automotorului Desiro 2053 care a circulat în stare remorcată în compunerea trenului de călători nr.1784 pe distanța Pitești – București Nord.

A luat în primire automotorul în depoul Pitești unde a efectuat o probă de frână care la terminarea etapelor de verificare rezultatul afișat pe displayul calculatorului a fost cu eroare, apoi s-a trecut la efectuarea probei cu frâna indirectă a automotorului.

A efectuat în depou manevra de cuplare cu automotorul Desiro 2108 și au ieșit din depou, automotorul Desiro 2053 fiind manipulat de la postul nr.I de conducere, în stația CFR Pitești în vederea formării trenului de călători nr.1784.

La schimbarea postului de conducere al automotorului Desiro 2053 (remorcat) și al automotorului Desiro 2108 (titular) în stația CFR Pitești în vederea îndrumării ca tren de călători nr.1784, mecanicul automotorului titular a constatat că automotoarele au rămas frânate afișând în postul de conducere pe display “Avarie grea calculator de frână”, s-a intervenit la instalația de frână conform ghid și nu s-a reușit defrânarea lor și s-a hotărât să circule în regim de avarie până la depoul de domiciliu conform ghid.

După plecarea din stația CFR Pitești la efectuarea probei de eficacitate mecanicul titular de pe automotorul Desiro 2108 a observat că automotoarele nu au corespuns normal la efectuarea acestei probe a frânei, a luat legătura prin stația radiotelefon cu mecanicul de la automotorul Desiro 2053 (remorcat) unde acesta i-a comunicat că în postul de conducere nr.I presiunea aerului indicată de manometru în cilindrii de frână este “0” la frânare și la defrânare.

Au circulat în continuare conform instrucțiunilor și ghidului pentru astfel de situații, defectul la instalația de frână menținându-se pe tot parcursul până la stația CFR București Nord.

- mecanicul de locomotiva care a condus automotorul Desiro 2108 la data de 01.08.2017 care a circulat în stare remorcată în compunerea trenului de călători nr.1784.

A fost de serviciu în data de 01.08.2017 în conducerea automotorului Desiro 2108 care a circulat titular în compunerea trenului de călători nr.1784 pe distanța Pitești – București Nord.

A luat în primire automotorul în depoul Pitești unde a efectuat o probă de frână după cuplarea cu automotorul Desiro 2053, după care la terminarea etapelor de verificare rezultatul afișat pe displayul calculatorului a fost cu eroare, apoi s-a trecut la efectuarea probei cu frâna indirectă a automotorului.

După plecare din stația CFR Pitești în vederea îndrumării ca tren de călători nr.1784, a constatat că automotoarele au rămas frânate afișând în postul de conducere pe display “Avarie grea calculator de frână”, la automotorul Desiro 2053, s-a intervenit la instalația de frână conform ghid și nu s-a reușit defrânarea lor și s-a hotărât să circule în regim de avarie până la depoul de domiciliu conform ghid.

La efectuarea probei de eficacitate a frânei în parcurs a observat efect scăzut la frânare, a luat legătura cu mecanicul însoțitor unde acesta i-a comunicat că vagonul 1 de la automotorul Desiro 2053 nu frânează și s-a trecut la circulația cu viteză redusă conform ghid.

- șeful de tren care a deservit automotorul Desiro 2053 la data de 07.06.2017 care a format trenul de călători nr.1872.

A fost de serviciu în data de 07.06.2017 în conducerea automotorului Desiro 2053 care a format trenul de călători nr.1872 pe distanța Câmpulung – Golești.

După intrare în stația CFR Golești trenul de călători nr.1872 nu a oprit la peron în stație, a depășit semnalul luminos de ieșire YII după care s-a produs deraierea.

A condus călători din automotorul Desiro 2053 la peron, după care s-a deplasat la automotorul deraiat, a luat legătura cu mecanicul care i-a comunicat că a avut probleme cu frânarea automotorului și nu a putut opri în stație.

Din mărturiile personalului aparținând gestionarului feroviar CNCF „CFR” SA au rezultat următoarele aspecte relevante:

- impegatul de mișcare dispozitor care a fost de serviciu la data de 07.06.2017 în stația CFR Golești.
A fost de serviciu în data de 07.06.2017 în stația CFR Golești.
După primirea avizului de plecare a trenului de călători nr.1872, aviz care l-a transmis impegatului de mișcare dispozitor care a dat dispoziție de închidere a barierei și a efectuat comandă de intrare a trenului la linia nr.II directă.
În momentul în care trenul de călători nr.1872 a trecut prin fața biroului de mișcare fără tendința de a opri impegatul de mișcare dispozitor a luat legătura cu mecanicul automotorului Desiro 2053 prin radiotelefon dar acesta nu i-a răspuns.
A observat din biroul de mișcare că trenul de călători nr.1872 format din automotorul Desiro 2053 a intrat pe linia nr.2T care a fost închisă și a deraiat.
- impegatul de mișcare blochist care a fost de serviciu la data de 07.06.2017 în stația CFR Golești.
A fost de serviciu în data de 07.06.2017 în stația CFR Golești.
După primirea avizului de plecare a trenului de călători nr.1872, aviz care l-a primit de la impegatului de mișcare dispozitor a dat dispoziție de închidere a barierei și a efectuat parcurs de intrare la linia nr.II directă cu comandă normală în bloc, cu semnalul de intrare luminos YC pe liber (indicația “o unitate luminoasă de culoare galbenă spre tren – **Liber cu viteza stabilită, ATENȚIE! Semnalul următor ordonă oprirea.**”).
A comunicat mecanicului trenului de călători nr.1872 prin stația radiotelefon că are parcurs de intrare la linia nr.II directă cu oprire în stația CFR Golești iar acesta i-a confirmat comunicația.
În momentul în care trenul de călători nr.1872 a trecut prin fața biroului de mișcare cu tendința de a nu opri, a luat legătura cu mecanicul trenului prin stația radiotelefon dar acesta nu a răspuns.
După depășirea semnalului luminos de ieșire YII care avea indicația “o unitate luminoasă de culoare roșie, spre tren – **Oprește fără a depăși semnalul!**”, a constatat că macazul nr.39 a fost talonat și a început să sune soneria de talonare.
A observat din biroul de mișcare că trenul de călători nr.1872 format din automotorul Desiro 2053 a intrat pe linia nr.2T care a fost închisă și a deraiat.
- impegatul de mișcare expeditor care a fost de serviciu la data de 07.06.2017 în stația CFR Golești.
A fost de serviciu în data de 07.06.2017 în stația CFR Golești.
La defilarea trenului de călători nr.1872 a observat că trenul nu a oprit la pasajul pietonal în dreptul clădirii de călători continuându-și mersul iar la partea de rulare nu a observat nimic deosebit.
În momentul în care a trecut prin fața biroului de mișcare a observat că mecanicul automotorului Desiro 2053 a fost agitat în timp ce manipula comenzi pe pupitrul de conducere al automotorului.
După depășirea semnalului luminos de ieșire YII, trenul de călători nr.1872 s-a încadrat pe linia nr.2T închisă unde a deraiat și s-a oprit.

C.5.2. Sistemul de management al siguranței

A. Sistemul de management al siguranței la nivelul administratorului infrastructurii feroviare publice

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

- Autorizației de Siguranță – Partea A cu nr. de identificare ASA09002 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER, confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al gestionarului de infrastructură feroviară;
- Autorizației de Siguranță – Partea B cu nr. de identificare ASB15003 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română 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.

La data producerii accidentului feroviar sistemul de management al siguranței feroviare cuprindea, în principal:

- declarația de politică în domeniul siguranței;
- manualul de management;
- obiectivele generale și cantitative ale managementului siguranței;
- procedurile operaționale elaborate/actualizate, conform Regulamentului UE nr.1169/2010.

Sistemul de management al siguranței al operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA

La momentul producerii accidentului SNTFC „CFR Călători” SA, în calitate de operator de transport feroviar de călători avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Directivei 2004/49/CE privind siguranța pe căile ferate comunitare, a Legii nr. 55/2006 privind siguranța feroviară și a Ordinul Ministrului Transporturilor nr.535/2007 (modificat prin Ordinul M.T.I. nr.884/2011 și completat prin Ordinul M.T.I. nr.2179/2012) privind acordarea certificatului de siguranță în vederea efectuării serviciilor de transport feroviar pe căile ferate din România și deținea:

- Certificatul de siguranță - Partea A, cu număr de identificare UE RO1120150018 emis de Autoritatea de Siguranță Feroviară Română prin care se confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al operatorului de transport feroviar în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și cu legislația națională aplicabilă;

- Certificatul de siguranță - Partea B, cu număr de identificare UE RO1220150099 emis de Autoritatea de Siguranță Feroviară Română prin care se confirmă acceptarea dispozițiilor adoptate de întreprinderea feroviară pentru a îndeplini cerințele specifice necesare pentru funcționarea în siguranță pe rețeaua relevantă în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și cu legislația națională aplicabilă.

Din analiza documentelor puse la dispoziție au fost constatate următoarele aspecte în legătură cu sistemul de management al siguranței:

SNTFC „CFR Călători” SA, în calitate de operator de transport feroviar de călători avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare și utilizează în activitățile de transport pe care le desfășoară, automotoare pe care le repară/revizuieste la operatori economici autorizați și agrementați tehnic de către Autoritatea Feroviară Română – AFER.

Întrucât, din verificările efectuate asupra automotorului implicat în accident au rezultat neconformități privind desfășurarea lucrărilor de mentenanță, comisia de investigare a verificat dacă sistemul de management al siguranței al SNTFC „CFR Călători” SA dispune de proceduri pentru a garanta că:

- determinarea cerințelor/standardelor/proceselor de întreținere pe baza datelor privind siguranța și a repartizării materialului rulant;
- adaptarea periodicității lucrărilor de întreținere în funcție de tipul și de amplexarea serviciilor prestate și/sau de datele privind materialul rulant;
- responsabilitatea întreținerii este clar definită, pentru a identifica competențelor necesare pentru posturile din domeniul întreținerii și pentru a repartiza în mod adecvat responsabilitățile.

În urma verificării documentelor puse la dispoziție de către operatorul de transport feroviar, comisia de investigare a constatat faptul că SNTFC „CFR Călători” SA a întocmit și difuzat celor interesați procedura Procedura Operațională cod PO-0-7.1.3-09 „MENTENANȚA PARCULUI DE MATERIAL RULANT MOTOR”.

Din Procedura Operațională cod PO-0-7.1.3-09 la punctul 4.2 *Realizarea lucrărilor de mentenanță* se precizează:

- La subpunctul 4.2.1 Realizarea lucrărilor de mentenanță implică efectuarea lucrărilor de întreținere curentă, revizii și **reparații planificate** și au drept scop:
 - menținerea stării tehnice corespunzătoare a locomotivelor, automotoarelor și ramelor electrice în vederea exploatarea acestora în remorcarea trenurilor de călători;
 - reducerea timpilor de imobilizare datorati defectărilor accidentale ale vehiculelor feroviare;
 - pregătirea vehiculelor feroviare pentru perioada de iarnă;
 - diminuarea posibilităților de apariție a unor avarii urmate de imobilizări pe durate mari a vehiculelor feroviare (incendii, etc.);
 - reducerea sistematică a cheltuielilor de mentenanță corectivă;
 - întocmirea unei baze de date care să permită calculul fiabilității și disponibilității agregatelor și subansamblelor.
- La subpunctul 4.2.2 din procedură se precizează că: “Menținerea locomotivelor, automotoarelor și ramelor electrice într-o stare tehnică corespunzătoare pentru efectuarea serviciului de remorcă a trenurilor de călători în condiții de siguranță a circulației, se realizează atât prin executarea **la termen**, periodic și la un nivel calitativ ridicat al reviziilor și **reparațiilor planificate**, cât și prin respectarea prescripțiilor privind întreținerea curentă în exploatare de către personalul însărcinat cu aceasta”.

La punctul 4.9 *Planificarea reviziilor și reparațiilor* din Procedura Operațională cod PO-0-7.1.3-09 se precizează:

- La subpunctul 4.9.3. "Scadențele pentru reparații planificate la locomotive, automotoare și rame electrice la data, întocmite anual de către personalul responsabil de întreținerea vehiculelor feroviare din cadrul depourilor/SELUC-urilor cu colaborarea personalului desemnat din cadrul Secțiilor de reparații sunt transmise la SRTFC-uri în trimestrul IV al fiecărui an, în vederea centralizării. După centralizare, SERT/SERMUR din cadrul SRTFC 1-8 transmit scadențele la reparații planificate ale MRM din parcurile depourilor din subordine la Direcția Mentenanță M.R. - Serviciul Reparații Curente Tracțiune".
- La subpunctul 4.9.4. „La întocmirea scadențelor menționate **este obligatorie** respectarea normelor de timp sau km parcurși de vehiculele feroviare motoare stabilite prin O.M.T. nr. 1359/2012”.

Analizând prevederile procedurii cod PO-0-7.1.3-09 „MENTENANȚA PARCULUI DE MATERIAL RULANT MOTOR”, comisia de investigare a constatat faptul că, în cazul locomotivelor și automotoarelor scadente la reparații planificate, la punctele menționate mai sus, din această procedură unde este stabilit cine decide, aprobă, răspunde, în vederea introducerii acestora la reparații, dar nu este menționat cum se procedează cu locomotivele și automotoarele aflate în exploatare care sunt scadente la reparații planificate și cine decide retragerea lor din circulație.

Conform procedurii cod PO-0-7.1.3-09 „MENTENANȚA PARCULUI DE MATERIAL RULANT MOTOR”, comisia de investigare a constatat faptul că la punctul 4.14. *Riscurile acceptabile și neacceptabile / oportunitățile ce pot apare în derularea activității descrise în PO-0-7.1.3-09*, subpunctul 4.14.1 „Lista riscurilor acceptabile și neacceptabile / oportunităților asociate procesului descris în PO-0-7.1.3-09 – Formular cod F-PGS-6.1-18, se regăsește în Anexa nr. 7 a prezentei proceduri operaționale, unde la CAPITOLUL I – Riscuri acceptabile, pct.1 este menționată “Neefectuarea reviziei/reparației planificate la termen conform reglementărilor în vigoare”. Tot în Anexa nr. 7 la coloana “Descrierea riscului” sunt menționate:

- creșterea numărului de defectări;
- creșterea timpului de imobilizare necesar remedierii MRM și repunerii lui în circulație;
- creșterea consumurilor de combustibil al motoarelor termice în funcționare;
- distrugere/uzură dotări interioare a automotorului;

- neasigurarea confortului termic ca urmare a neetanșeităților și nefuncționării la capacitate normală a instal. de încălzire/climatizare-imposibilitatea obținerii avizelor tehnice conform OMT 1484/2008;

dar nu este specificat că în exploatarea automotorului pot apărea nereguli tehnice care pot duce la provocarea de incidente/accidente datorită funcționării necorespunzătoare a anumitor instalații din dotarea automotorului.

Identificarea și evaluarea riscurilor asociate siguranței feroviare se face în conformitate prevederile procedurii operaționale „Registrului pericolelor interne/externe”, cod: F-PO-0-8.5.3-05-04. Conform acestei proceduri operaționale, acțiunea de identificare și evaluare a riscurilor asociate siguranței feroviare se finalizează prin întocmirea „Fișei de identificare pericole/evaluare riscuri generate, cod: F-PO-0-8.5.3-05-03”.

Conform „Fișei de identificare pericole/evaluare riscuri generate, cod: F-PO-0-8.5.3-05-03”, la rubrica pericol poz. 156 „Defecte la instalatia de frânare a vehiculelor din compunerea trenurilor” și la poz.356 „Nerespectarea proceselor tehnologice de revizii / reparatii MR”, având drept posibilă consecință producerea de accidente/incidente feroviare și/sau accidente de muncă. Pentru factorii de risc identificați a fost stabilit un nivel de severitate al consecinței pericolului ca „acceptabil”.

Cadrul de reglementare privind efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate la automotoarele Desiro SR 20 D și modul de aplicare al acestuia:

- Conform Normativului Feroviar 67-006:2011 „Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometri parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate”, aprobat prin Ordinul Ministrului Transporturilor și Infrastructurii nr.315/2011, modificat și completat prin Ordinul Ministrului Transporturilor și Infrastructurii nr.1359/2012, tabelul 3.1 nr.crt.10, automotoarele diesel hidraulice Desiro-Siemens efectuează revizii planificate tip R1-R6 și reparații planificate tip R7-R9;

Concluzie: automotorul Desiro 2053 era scadent la reparația planificată tip R8 din data de 13.08.2010 iar la reparație planificată tip R9 din data de 13.08.2016;

- Conform Caietului de Sarcini T22/1/69/2013 pentru Serviciul „Revizie tip R8 la automotoarele Desiro SR 20 D – Revizie Capitală” în cadrul reviziei tip R8 la calculatorul de frână este prevăzută verificarea cu soft de diagnoză a traductorilor antipatinaj și se citesc erorile se evaluează și se sterg.

Concluzie: nu sunt prevăzute verificări ale calculatorului sau a componentelor calculatorului (cartele), verificări din care sa rezulte daca aceste componente pot fi mentinute în explatere sau trebuie reparate sau inlocuite;

- La solicitarea comisei de investigare privind caietul de sarcini pentru revizia tip R9, SNTFC “CFR Călători” SA nu a prezentat documentația solicitată, având în prezent în parcul de exploatare automotoare Desiro SR20D scadente la acest tip de revizii din anul 2014.

Concluzie: nu s-a întocmit până în prezent caietul de sarcini pentru revizia tip R9;

- Conform Specificației Tehnice Cod ST 12-2005 „Revizii planificate tip IS200, F1, F2, F3, F4, F5 la automotorul Desiro SR20D” ce constituie document de referință pentru serviciul feroviar critic „Revizii planificate tip R1, R2, R3, R4, R5, R6 la automotorul Desiro SR 20 D”, la automotoarele Desiro SR 20 D se efectuează revizii planificate tip IS200, F1, F2, F3, F4, F5;
- Conform Listei de modificări ST12-2005 cod: LM 12-2014 precum și a adresei nr.11/7/247/07.03.2016 al Serviciului Reparații și Modernizări Tracțiune din cadrul SNTFC „CFRCălători” SA se precizează că, există următoarea corespondență între aceste tipuri de revizii: IS200=R1, F1=R2, F2=R3, F3=R4, F4=R5, F5=R6;
- Conform Manualului de întreținere al automotorului Desiro SR 20 D sunt prevăzute verificări ale dulapurilor de comandă (componente electrice, barele cu borne, conexiuni) la tipurile de revizii: F4=R5 și F5=R6;

Concluzie: această prevedere din Manualul de întreținere al automotorului Desiro SR 20 D nu este transpusă în totalitate și în Specificația Tehnică Cod ST 12-2005 „Revizii planificate tip S200, F1, F2, F3, F4, F5 la automotorul Desiro SR20D” respectiv nu se aplică în cadrul reviziilor F4=R5 și F5=R6;

- În urma verificărilor documentației înaintate de Secția Reparații Locomotive București Călători – Remiza Automotoare la comenzile de lucru întocmite pe canalul de revizie, comenzile de lucru unificate întocmite cu ocazia reviziilor planificate la automotorul AM 2053 DESIRO și copiile după registrul șefului de atelier nu s-a regăsit nici un document referitor la efectuarea reviziilor intermediare

Concluzie: la automotoarele Desiro SR 20 D nu se efectuează revizii intermediare.

- În Decizia Comună nr.4/100/2/26.01.2016, privind efectuarea reviziilor planificate și a reviziilor intermediare la materialul rulant motor aparținând SNTFC „CFR Călători” SA, modificată prin Decizia Comuna nr.10/100/5/24.02.2016 a Directorului General al Societății Naționale de Transport feroviar de Călători „CFR Călători” SA și a Directorului de Reparații Locomotive al SC „CFR-SCRL Brașov” SA, pentru automotoarele Desiro SR 20 D nu a fost stabilit tipul reviziei intermediare care se efectuează și nici periodicitatea acestora.
- În procedura cod PO-0-7.1.3-09 „MENTENANȚA PARCULUI DE MATERIAL RULANT MOTOR” la punctul 4.5.4 se precizează că “Verificarea stării tehnice a ansamblurilor și subansamblurilor se face, de regulă pe vehicul, fără demontare. În cazul în care este necesară demontarea totală sau parțială a acestora în vederea reparării, ansamblurile și subansamblurile reparate se verifică în ateliere cu dispozitive specializate și pe ștanduri de probă, atestate în conformitate cu O.M.T. nr. 410/1999 ”

Concluzie: la automotoarele Desiro SR 20 D nu se efectuează verificări la asamblurile și subansamblurile reparate deoarece remiza de automotoare la atelier nu are în dotare astfel de standuri.

La momentul producerii accidentului SC „CFR-SCRL Brașov” SA - Secția de Reparații București Călători, în calitate de operator economic care desfășoară activități conexe și adiacente transportului feroviar a deținut și deține certificatele pentru funcții de întreținere nr.RO/FIV/L/0016/0009, eliberat la data 09.05.2016, cu valabilitate pentru perioada 10.05.2016 - 09.05.2017, reînnoit cu nr. RO/FIV/L/0017/0011, eliberat la data 07.06.2017, cu valabilitate pentru perioada 07.06.2017 - 06.06.2019, prin care se confirmă acceptarea sistemului de întreținere în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și OMT 635/2015. Conform anexei nr.1 a certificatului Secția Reparații Locomotive București Călători – Remiza Automotoare poate efectua următoarele funcții de întreținere „Revizii planificate tip R1, R2, R3, R4, R5, R6 la automotorul Desiro SR 20 D” ce are ca document de referință specificația tehnică Cod ST 12 - 2005 „Revizii planificate tip IS200, F1, F2, F3, F4, F5 la automotorul Desiro SR20D”. În perioada 09.05.2017 – 07.06.2017 s-a efectuat reevaluarea furnizorului feroviar SC „CFR-SCRL Brașov” SA.

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

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

norme și reglementări:

- Regulamentul de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România, aprobat prin HG nr.117/2010;
- Legea nr.55/2006 privind siguranța feroviară;
- Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară nr.002 aprobat prin Ordinul MLPTL nr.1186 din 29.08.2001;

- Instrucțiuni pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201 aprobate prin Ordinul MTCT nr.2229/2006;
- Normativul feroviar N.F. 67-006:2011 "Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometri parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate", aprobat prin Ordinul Ministrului Transporturilor și Infrastructurii nr.315/2011, modificat și completat prin Ordinul Ministrului Transporturilor și Infrastructurii nr.1359/2012;
- Ordinul MT nr.256/29.03.2013 pentru aprobarea normelor privind serviciul continuu maxim admis pe locomotivă, efectuat de personalul care conduce și/sau deservește locomotive în sistemul feroviar din România;
- Ordinul nr.1260/2013 privind examinarea medicală și psihologică a personalului cu responsabilități în siguranța circulației;
- Regulamentul de remorcare și frânare nr.006/2005 aprobat prin Ordinul MTCT nr.1815/2005;
- Specificația Tehnică Cod ST 12-2005 „Revizii planificate tip IS200, F1, F2, F3, F4, F5 la automotorul Desiro SR20D,, cu lista de modificări cod: LM 12-2014;
- Manualul de întreținere al automotorului Desiro SR 20 D, ediția în limba română 2009;
- Decizia Comună nr.4/100/2/26.01.2016, privind efectuarea reviziilor planificate și a reviziilor intermediare la materialul rulant motor aparținând SNTFC „CFR Călători” SA, modificată prin Decizia Comuna nr.10/100/5/24.02.2016 a Directorului General al Societății Naționale de Transport feroviar de Călători „CFR Călători” SA și a Directorului de Reparații Locomotive SC „CFR-SCRL Brașov,, SA;
- Îndrumător de exploatare Desiro 642 CFR (SR 20 D), ediția în limba română 2004
- KNORR-BREMSE MRP SYSTEME FÜR SCHIENENFAHRZEUGE GMBH & Co. KG
- Caiet de Sarcini T22/1/69/2013 pentru Serviciul „Revizie tip R8 la automotoarele Desiro SR 20 D – Revizie Capitală”
- Caiet de Sarcini D33/3/14/2017 pentru Serviciul „Revizie tip R8 la automotoarele Desiro SR 20 D – Revizie Capitală”

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

C.5.4.1. Date constatate cu privire la instalație

În stația CFR Golești este folosită o instalație de centralizare a comenzii semnalelor și macazurilor de tip CR-2 (centralizare cu releu).

La sosirea comisiei de investigare s-a constatat:

- macazul 39 din TJD 39/41 a fost găsit talonat.
- EM 39/45 fără control iar becul roșu de pe manipulator a fost aprins
- la exterior plumburile de la capacele EM 39/45 și 37/41 au fost intacte
- EM 37/41 au fost pe poziția “plus”, EM 39 a fost pe poziția “plus” și EM 45 a fost pe poziția “minus”

C.5.4.2. Date constatate cu privire la linie

Deraierea a avut loc pe linia 2T, la circa 30m de călcâiul TJD 39/41, după ce automotorul a depășit semnalul de ieșire YII de la linia 2a și a talonat macazul 39 din TJD 39/41. Această deraiere s-a produs în contextul în care linia 2T era închisă din anul 2001 și din cuprinsul acesteia lipseau majoritatea elementelor de cale constructive (șine, material mărunț, traverse).

C.5.4.3. Date privind materialul rulant și funcționarea instalațiilor tehnice ale acestuia.

C.5.4.3.1. Data construcției și a efectuării reparațiilor planificate la automotorul Desiro 2053 :

Automotorul Desiro 2053 a fost construit la data 13.08.2004 la CN SIEMENS AG și până în anul 2017 nu a efectuat reparații planificate având 1.083.947 km de la data construcției.

C.5.4.3.2. Data și locul efectuării ultimilor revizii planificate:

Automotorul Desiro 2053 a efectuat ultima revizie planificată tip R1 la data de 08.05.2017 în cadrul Secției Reparații Locomotive București – Remiza Automotoare, având 12.420 km parcurși de la ultima revizie.

C.5.4.3.3. Constatări relevante efectuate la locul producerii accidentului:

Automotorul Desiro 2053

- automotorul a fost condus de către mecanic de la postul de conducere nr.1 acesta fiind postul din față;
- maneta controlerului tracțiune/frânare de pe pupitrul mecanicului sa aflat în ultima poziție „*frânare rapidă*”(Fig.2);
- robinetul de frânare pneumatică (indirectă) sa găsit în poziția „0”;
- tasta de alarmă Ackermann neacționat;
- comutatorul de comandă al frânei electromagnetice de pe pupitrul mecanicului „*acționat*”(Fig.2);
- manometru presiune aer în cilindrii de frână a avut indicația „0”;
- manometru presiune aer conductă principală 10 atm și conductă generală 5 atm a avut indicația „0”;
- automotorul a avut ambele motoare diesel oprite;
- calculatorul de frână BSG a afișat cod defect 5151 – Frână electromagnetică 2 nu funcționează (Fig.3)

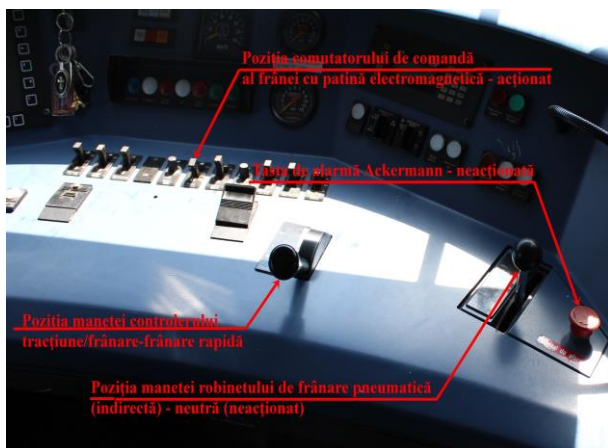


Fig. 2

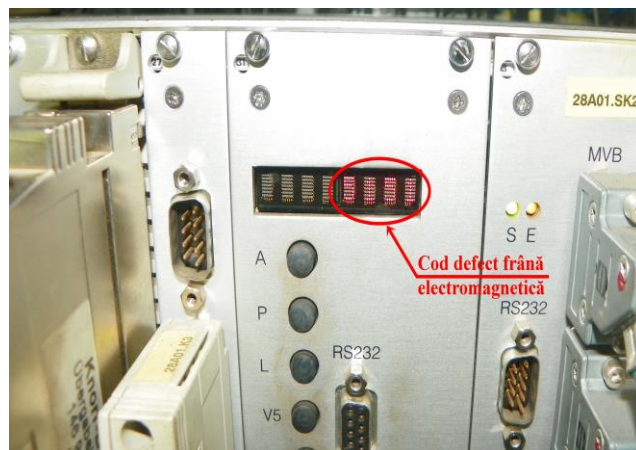


Fig. 3

- automotorul deraiat de primul boghiu TDG 1 și de boghiul al 2-lea Jakobs circa 30 metri de la joanta macazului;

C.5.4.3.4. Constatări efectuate cu ocazia probelor și verificărilor efectuate la automotorul Desiro 2053:

- suprafețele de rulare a roților nu prezentau locuri plane;
- s-au verificat traductorii de presiune E/P din blocurile de frână BGE 1 și BGE 2, prin măsurarea presiunilor de aer de lucru cu ajutorul manometrului. Presiunile de aer au avut următoarele valori:
 - BGE 1 – traductor E/P (poz. 5/1) osia 3 (LRS 3) boghiu Jakobs = 2,8 bar;
 - BGE 1 – traductor E/P (poz. 5/2) boghiu TD 1 = 2 bar;
 - BGE 1 – traductor E/P (poz. 5/1) osia 3 (LRS 4) boghiu Jakobs = 2,8 bar;
 - BGE 1 – traductor E/P (poz. 5/2) boghiu TD 2 = 2 bar;
- s-au realizat probe de parcurs pe o linie liberă din incinta remizei de automotoare unde s-au efectuat frânări ordinare, totale și rapide din maneta controlerului tracțiune/frânare, frânări rapide

din robinetul de frânare pneumatică (indirectă) și frânări de urgență din tasta de alarmă Ackermann atât cu postul 1 de conducere cât și cu postul 2 de conducere. La probele efectuate automotorul a corespuns (menționăm că probele s-au efectuat la viteze sub 15 km/h);

- cu soft de diagnoză s-au verificat traductorii de presiune E/P (poz. 5/1 și 5/2, fig.4 și 5) din blocurile de frână BGE 1 și BGE 2, prin verificarea presiunilor de aer comandate de calculatorul de frână BSG, prin comanda anumitor valori ale presiunilor de aer;

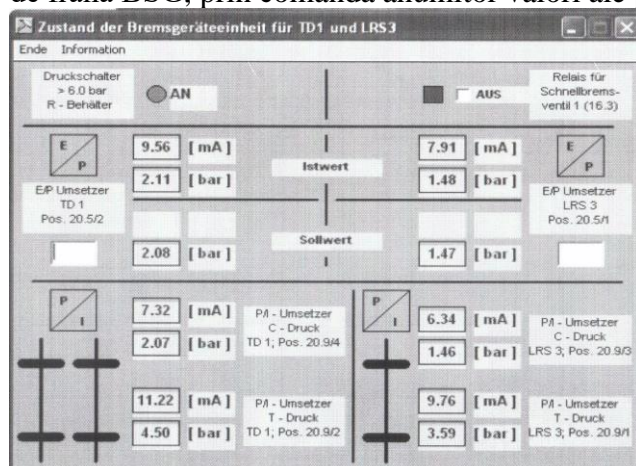


Fig.4

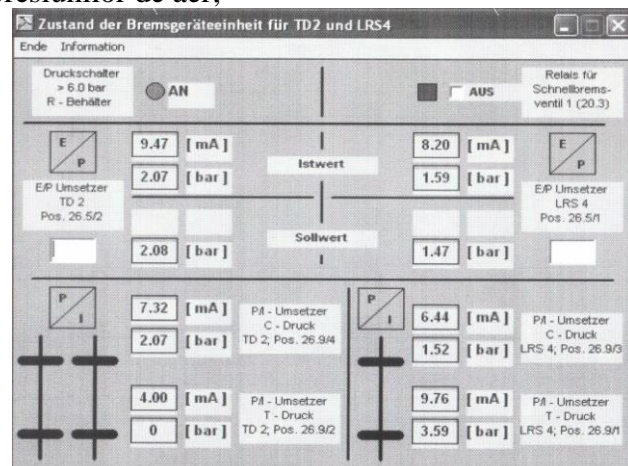


Fig.5

- s-a verificat cu soft de diagnoză funcționarea releelor comandate din calculatorul de frână BSG (tracțiune, frânare, frânare de urgență);
- calculatorul central ZSG și calculatorul de frână BSG s-au demontat de pe automotorul Desiro 2053 și s-au montat pe automotorul Desiro 2084 sosit din circulație, apoi s-au realizat probe de parcurs pe o linie liberă din incinta remizei de automotoare unde s-au efectuat frânări ordinare, totale și rapide din maneta controlerului tracțiune/frânare, frânări rapide din robinetul de frânare pneumatică (indirectă) și frânări de urgență din tasta de alarmă Ackermann atât cu postul 1 de conducere cât și cu postul 2 de conducere. La probele efectuate automotorul a corespuns (menționăm că probele s-au efectuat la viteze sub 15 km/h);
- în data de 26.09.2017 calculatorul central ZSG și calculatorul de frână BSG ale automotorul Desiro 2053 s-au montat pe automotorul Desiro 2091 la care s-a efectuat o probă de parcurs în circulație. La manevra de ieșire din remiză, aflat în staționare la Postul de macaze nr.18, având maneta controlerului tracțiune/frânare în poziția „0”, motoarele diesel s-au turat timp 1-2 secunde de 4 ori în jurul orei 11.07, iar în jurul orei 11.12 motorul diesel de la vagonul 2 s-a oprit afișând pe displayul postului de conducere nr.2 „Oprire necomandată motor”. S-a realizat proba de parcurs pe distanța București Nord – Ploiești Sud – Ploiești Vest și retur unde s-au efectuat frânări ordinare, totale și rapide din maneta controlerului tracțiune/frânare, frânări rapide din robinetul de frânare pneumatică (indirectă) și frânări de urgență din tasta de alarmă Ackermann atât cu postul 1 de conducere cât și cu postul 2 de conducere. La probele efectuate automotorul a corespuns;
- după montarea calculatorului central ZSG și calculatorului de frână BSG pe automotorul Desiro 2053 s-a realizat o probă de parcurs pe distanța București Nord – Ploiești Sud – Ploiești Vest și retur. S-au efectuat de la viteze de 90-92 km/h, 60-64 km/h, 40+47 km/h frânări totale și rapide din maneta controlerului tracțiune/frânare, frânări rapide din maneta robinetului de frânare pneumatică (indirectă), frânare de urgență din tasta de alarmă Ackermann și din instalația de vigilență Sifa, sau efectuat frânări suprapuse din instalațiile enumerate mai sus. La probele efectuate automotorul a corespuns.

C.5.4.3.5 Constatări efectuate cu ocazia citirii datelor furnizate de instalația de înregistrare a vitezei I60R, a calculatorului central ZSG și calculatorului de frână BSG, ale automotorului Desiro 2053:

1. Înregistrările din memoria instalației I60R a automotorului au arătat că:

- instalațiile PZB (INDUSI) și SIFA erau în funcție;
- la data de 07.06.2017, la ora 05.36, trenul de călători nr.1782 compus din automotorul Desiro 2053, aparținând operatorului de transport SNTFC „CFR Călători” SA, a fost expedit din stația CFR Câmpulung cu destinația stația CFR Golești;
- până la plecare din stația CFR Golești la efectuarea probei de frână asistată de calculatorul de frână BSG, la trecerea prin toate etapele probei, aceasta s-a finalizat cu rezultat “eroare” și s-a trecut la efectuarea probei de frână manual cu frâna indirectă a automotorului conform ghid;
- după expedierea din stația CFR Câmpulung, trenul de călători nr.1782 a circulat fără probleme până la garare pe linia nr.II directă în stația CFR Golești;
- din datele înregistrate și apoi interpretate ale instalației de vitezometru I60R au rezultat următoarele:
 - la intrare în stația CFR Golești automotorul trece pe lângă semnalul de intrare YC la ora 07.03'.28" cu viteza de 27 km/h (1000 Hz influență instalație INDUSI deoarece semnalul a avut indicația ”galben”), apoi pe o distanță de 525 m viteza automotorului crește de la 27 km/h la 62 km/h după care mecanicul efectuează o frânare de serviciu (ordinară) din manșa controlerului (maneta controlerului de tracțiune/frânare), acționează frâna electropneumatică, astfel viteza automotorului a scăzut de la 62 km/h la 35 km/h pe o distanță de 90 m;
 - viteza de la 35 km/h crește la 46 km/h pe o distanță de 20 m după care mecanicul acționează manșa controlerului în poziție de frânare totală și apoi rapidă iar viteza automotorului scade de la 46 km/h la viteza de 6 km/h pe o distanță de 60 m, apoi viteza automotorului crește de la 6 km/h la 16 km/h pe o distanță de 20 m iar de la 16 km/h viteza scade la 6 km/h;
 - de la viteza de 6 km/h viteza automotorului crește la viteza de 7 km/h pe o distanță de 10 m, moment în care la ora 07.04'.40" pe lângă influențele de 1000 și 500 Hz se observă influență de 2000 Hz cu frânare de urgență (inductorul de cale al semnalului de ieșire YII), după care viteza scade de la 7 km/h la 3 km/h pe o distanță de 5 m, apoi de la viteza de 3 km/h crește la viteza de 16 km/h pe o distanță de 10 m și scade la 0 km/h pe o distanță de 5 m.

2. După descărcarea vizualizarea și interpretarea datelor furnizate de calculatorul central ZSG al automotorului Desiro 2053, date transmise de la calculatorul de frână BSG, înaintea de producerea deraierii automotorului la apariția unor defecte în funcționarea instalației de frână, au rezultat următoarele:

- din datele descărcate din memoria calculatorului central au rezultat că în intervalul 1 – 4 de pe diagramă (Fig.10) turațiile motoarelor diesel MD 1 și MD 2 au fost constante 793 – 802 rot/min – turație de funcționare la ralanti iar poziția manetei controlerului tracțiune/frânare a fost “Fahrschalter in Stellung Bremsen = 1” – Maneta de acționare în poziția **frânare !**;
- din analiza datelor din calculatorul central descărcate și afișate pe displayul laptopului (Fig.6 și Fig.7) se observă că după efectuarea de către mecanic a frânării rapide din manșa controlerului în jurul orei 07.04'.22" apare ca informație din calculatorul central în urma mesajelor transmise de la calculatorul de frână “Defecțiune frână rapidă vagon 1: Frână rapidă sau stare releu blocare tracțiune” și “Defecțiune frână rapidă vagon 2: Frână rapidă sau stare releu blocare tracțiune”;
- aceeași informație apare și la ora 07.04'.33", lucru care ne conduce la concluzia că după ce mecanicul a efectuat frânarea rapidă din maneta (manșa) controlerului tracțiune/frânare, la instalația de frână au apărut nereguli în procesul de efectuare a frânării automotorului;

```

Wagen UT 962553
Software-Versionsnummer ..... = 2.525
Loeschzeit ..... = 0.05.17 11:51:00
Diagnosecode ..... = 176
Haeufigkeit ..... = 5
Defectiune Frana rapida vagon 1: Frana rapida sau stare releu blocare

Konntzeit (Datum, Uhrzeit) ..... = 7.06.17 7:04:22
Gehtzeit (Datum, Uhrzeit) ..... = 7.06.17 7:04:30
laufende Nummer des Auftretens ..... = 6554
Fahrzeug 2 Wagen 1 ..... = 0
Fahrzeug 2 Wagen 2 ..... = 0
Fahrzeug 2 Wagen 3 ..... = 0
Fahrzeug 3 Wagen 1 ..... = 0
Fahrzeug 3 Wagen 2 ..... = 0
Fahrzeug 3 Wagen 3 ..... = 0
Fuehrerstand 1 ist aufgeruestet ..... = 1
Fuehrerstand 2 ist aufgeruestet ..... = 0
Richtungsschalter Vorwaerts ..... = 1
Richtungsschalter Rueckwaerts ..... = 0
Fahrswitcher in Stellung Fahren ..... = 1
Fahrswitcher in Stellung Bremsen ..... = 0
Hilfsfahrt ..... = 0

```

Manșă controler în poziție frânare

Fig.6

```

Wagen UT 962053
Software-Versionsnummer ..... = 2.525
Loeschzeit ..... = 0.05.17 11:51:00
Diagnosecode ..... = 177
Haeufigkeit ..... = 9
Defectiune Frana rapida vagon 2: Frana rapida sau stare releu blocare traction

Konntzeit (Datum, Uhrzeit) ..... = 7.06.17 7:04:22
Gehtzeit (Datum, Uhrzeit) ..... = 7.06.17 7:04:30
laufende Nummer des Auftretens ..... = 6555

Fahrswitcher in Stellung Fahren ..... = 0
Fahrswitcher in Stellung Bremsen ..... = 1
Hilfsfahrt ..... = 0
Traktionssperre (Zugsteuerleitung) ..... = 0
Gruenlichtschleife ist zu (ZSL) ..... = 1
Schnellbremschleife ist offen (ZSL) ..... = 0
Generator 1 laedt ..... = 1
Generator 2 laedt ..... = 1
Geschwindigkeit - Istwert ..... = 5.90 km/h

```

Manșă controler în poziție frânare

Fig.7

- din datele transmise de către firma SC Siemens SRL se confirmă neregulile apărute și afișate anterior în procesul de frânare a automotorului după ce mecanicul a efectuat frânarea rapidă din maneta controlerului tracțiune/frânare în vederea opririi automotorului pe linia nr.II directă până în semnalul de ieșire luminos YII al stației CFR Golești astfel:

Interval de timp: 07:04:22 – 07:04:30: Defecțiune frână rapidă vagon 1

- post conducere nr.1
- sens înainte
- viteza 5,90 km/h
- conductă 10 bari: peste 8,5 bari
- conductă 5 bari: sub 4,5 bari
- frâna: 150%

Interval de timp: 07:04:22 – 07:04:30: Defecțiune frână rapidă vagon 2

- post conducere nr.1
- sens înainte
- viteza 5,90 km/h
- conductă 10 bari: peste 8,5 bari
- conductă 5 bari: sub 4,5 bari
- frâna: 150%

Interval de timp: 07:04:29 – 07:04:46: Blocaj tracțiune SIFA frâna de alarmă

- post conducere nr.1
- sens înainte
- viteza 20,68 km/h
- conductă 10 bari: peste 7 bari dar sub 8,5 bari
- conductă 5 bari: sub 4,5 bari
- frâna: 150%

Interval de timp: 07:04:33 – 07:05:20: Defecțiune frână rapidă vagon 1

- post conducere nr.1
- sens înainte
- viteza 12,19 km/h
- conductă 10 bari: peste 7 bari dar sub 8,5 bari
- conductă 5 bari: sub 4,5 bari
- frâna: 150%

Interval de timp: 07:04:29 – 09:09:50: **Defecțiune frână rapidă vagon 2**

- post conducere nr.1
- sens înainte
- viteza 12,19 km/h
- conductă 10 bari: peste 7 bari dar sub 8,5 bari
- conductă 5 bari: sub 4,5 bari
- frâna: 150%

Interval de timp: 07:04:40 – 07:05:54: **Blocaj tracțiune – PZB frânare de urgență (frânare de urgență INDUSI)**

- post conducere nr.1
- sens înainte
- viteza 8 km/h
- conductă 10 bari: peste 7 bari dar sub 8,5 bari
- conductă 5 bari: sub 4,5 bari
- frâna: 150%

Interval de timp: 07:04:53 – 07:04:59: **Nu funcționează frână magnetică 1**

- post conducere nr.1
- sens înainte
- viteza 0 km/h
- conductă 10 bari: peste 7 bari dar sub 8,5 bari
- conductă 5 bari: sub 4,5 bari
- frâna: 150%

Interval de timp: 07:04:53 – **08.06.2017** 06:06:26: **Nu funcționează frână magnetică 2**

- post conducere nr.1
- sens înainte
- viteza 0 km/h
- conductă 10 bari: peste 7 bari dar sub 8,5 bari
- conductă 5 bari: sub 4,5 bari
- frâna: 150%

Interval de timp: 07:04:53 din 07.06.2017 până la ora 06:06:26 din 08.06.2017 : **BSG mediu avariata**

- din datele cu cod descărcate din calculatorul de frână BSG, date (mesaje de defect) care au fost transmise de acest calculator către calculatorul central ZSG pentru data de 07.06.2017 au rezultat o serie de nereguli în funcționarea frânei astfel:

- 5181 – frână de blocaj nu se eliberează
- 5151 – frână electromagnetică 2 nu funcționează
- 95 – nu se cunoaște
- 5020 – s-a terminat timpul de siguranță pentru alimentarea ventilului antiblocaj LRS 3
- 5030 – s-a terminat timpul de siguranță pentru alimentarea ventilului antiblocaj LRS 4
- 5040 – s-a terminat timpul de siguranță pentru alimentarea ventilului antiblocaj TDG 2

- AE02 – intrare analogică 2 perturbată
- 0555 – întreruperea legăturii cu FSG (ZSG)
- 5170 – presiune de alimentare a panoului de frână 1 este prea mică
- 5171 – presiune de alimentare a panoului de frână 2 este prea mică
- 5130 – frâna cu aer comprimat din TDG 1 nu acționează
- 5131 – frâna cu aer comprimat din LRS 3 nu acționează
- 5132 – frâna cu aer comprimat din TDG 2 nu acționează
- 5133 – frâna cu aer comprimat din LRS 4 nu acționează
- 5100 – presiune de funcționare TGD 1 incorectă
- 5101 – presiune de funcționare LRS 3 incorectă
- 5102 – presiune de funcționare TGD 2 incorectă
- 5103 – presiune de funcționare LRS 4 incorectă
- 5140 – retarder 1 este scos din funcție
- 5141 – retarder 2 este scos din funcție
- 5145 – comandă retarder 2 perturbat

- din datele descărcate și transmise de către firma SC Siemens SRL pentru data de 01.08.2017 atunci când automotorul Desiro 2053 a fost deplasat de la depoul Pitești la remiza de automotoare București au rezultat o serie de nereguli în funcționarea frânei astfel:

- intervalul de timp: 08:54:42 - 09:12:09 Instalația electronică antipatinaj perturbată – defect generat de tensiunea slabă în BA;
- intervalul de timp: 09:12:11 - 09:35:34 BSG ușor avariat;
- intervalul de timp: 11:03:21 - 11:03:22 Blocaj tracțiune: frâna de rastare nu se slăbește (mesaj tranzitoriu) ;
- intervalul de timp: 11:13:02 - 11:13:15 Blocaj tracțiune: frâna de rastare nu se slăbește;
- intervalul de timp: 11:14:44 - 14:19:44 Comunicare perturbată cu BSG (Ports 30,31) – Acest mesaj este generat și cazul în care se scoate siguranța la comanda frânei generând la rândul lui mesaje “Sifa mereu activ”;
- intervalul de timp: 11:14:53 - 14:19:44 Comutator remorcăre acționat exterior – Pregătire în vederea remorcării automotorului sau a mersului de avarie cu acesta;
- intervalul de timp: 11:14 - 14:19 calculatorul central (ZSG) nu mai înregistrează, posibil datorită scoaterii siguranței automate de alimentare cu tensiune a ZSG;
- intervalul de timp: 14:19:45 - 14:24:01 La realimentarea calculatorului central ZSG sunt generate defectele: a căzut suspensia pneumatică TDG 2/BSG mediu avariat;
- intervalul de timp: 14:19:45 - 14:27:40 Nu frânează frâna de rastare
- intervalul de timp: 14:26:50 - 14:41:58 Comutator remorcăre acționat exterior – s-a pregătit din nou pentru mersul pe avarie. Se scoate siguranța automata de alimentare cu tensiune a calculatorului de frână BSG – comanda frânei generând mesaje: sifa mereu activ; comunicare perturbată cu BSG (Ports 30,31);
- intervalul de timp: 14:41:58 - 15:34:56 Nu frânează frâna de rastare
- intervalul de timp: 14:41:58 - 17:27:02 BSG mediu avariat
- intervalul de timp: 17:10:54 - 17:27:02 Nu funcționează frână magnetică 1 (mesaj tranzitoriu)
- intervalul de timp: 17:12:50 - 17:12:52 Frână cu aer comprimat nu slăbește LRS4 (mesaj tranzitoriu)
- intervalul de timp: 17:12:50 - 17:12:53 Frână cu aer comprimat nu slăbește TDG2 (mesaj tranzitoriu)

- intervalul de timp: 17:27:01 - 17:27:13 Comunicare perturbată cu BSG (Ports 30,31) – se resetează BSG prin scoaterea siguranței automate. Mesaje generate prin resetarea calculatorului de frână BSG: sifa mereu activ;
 - intervalul de timp: 17:27:13 - 0:00:00 A căzut suspensia pneumatică TDG2 – din acest mesaj rezultă că s-a resetat și calculatorul central ZSG
 - intervalul de timp: 17:27:13 - 0:00:00 BSG mediu avariata
 - intervalul de timp: 1.08.17/17:27:13 – 23.08.17/13:45:08 Nu funcționează frână magnetică 2
 - intervalul de timp: 17:50:32 - 17:52:16 Semnal slăbire frână rastare, perturbat
 - intervalul de timp: 17:53:52 - 17:55:16 Nu frânează frâna de rastare
 - intervalul de timp: 17:57:52 - 17:58:55 Nu frânează frâna de rastare
 - intervalul de timp: 18:00:04 - 18:00:31 Nu frânează frâna de rastare
 - intervalul de timp: 18:02:15 - 18:04:03 Semnal slăbire frână rastare, perturbat
- din analiza mesajelor de defect memorate de calculatorul central ZSG pe perioada 04.05.2017 până în data de 05.07.2017 când au fost descărcate sau reținut următoarele mesaje:
- 7 cazuri – defecțiune frână rapidă vagon 1
 - 11 cazuri – defecțiune frână rapidă vagon 2
 - 62 cazuri – BSG grav avariata
 - 27 cazuri – BSG mediu avariata
 - 322 cazuri – BSG ușor avariata
- În urma mesajelor de defect memorate în calculatorul central ZSG și apoi descărcate și interpretate comisia de investigare a solicitat schimbarea calculatorului de frână BSG în vederea punerii în circulație a automotorului, operație care nu s-a putut efectua deoarece în remiza de automotoare nu exista calculator de frână de rezervă iar cele care se aflau în dotarea automotoarelor retrase din circulație erau defecte
3. Din analiza înregistrărilor informațiilor stocate în memoria instalației I60R și a calculatorului central ZSG ale automotorului AM 2053, pe durata intrării și efectuării operațiilor de frânare în vederea opririi în stația CFR Golești au rezultat următoarele:
- mecanicul a manipulat automotorul din postul de conducere nr.1 până la stația CFR Golești unde a avut parcurs de intrare la linia nr.II directă;
 - corelarea între datele înregistrate de instalația de vitezometru I60R și informațiile descărcate din calculatorul central ZSG legat de defectele aparute la instalația de frână din momentul în care a fost comandată frânarea automotorului în vederea opririi acestuia în stația CFR Golești sunt prezentate în figurile 9 și 10. Diferența dintre ora indicată de instalația de vitezometru I60R și calculatorul central ZSG este de 23'50"

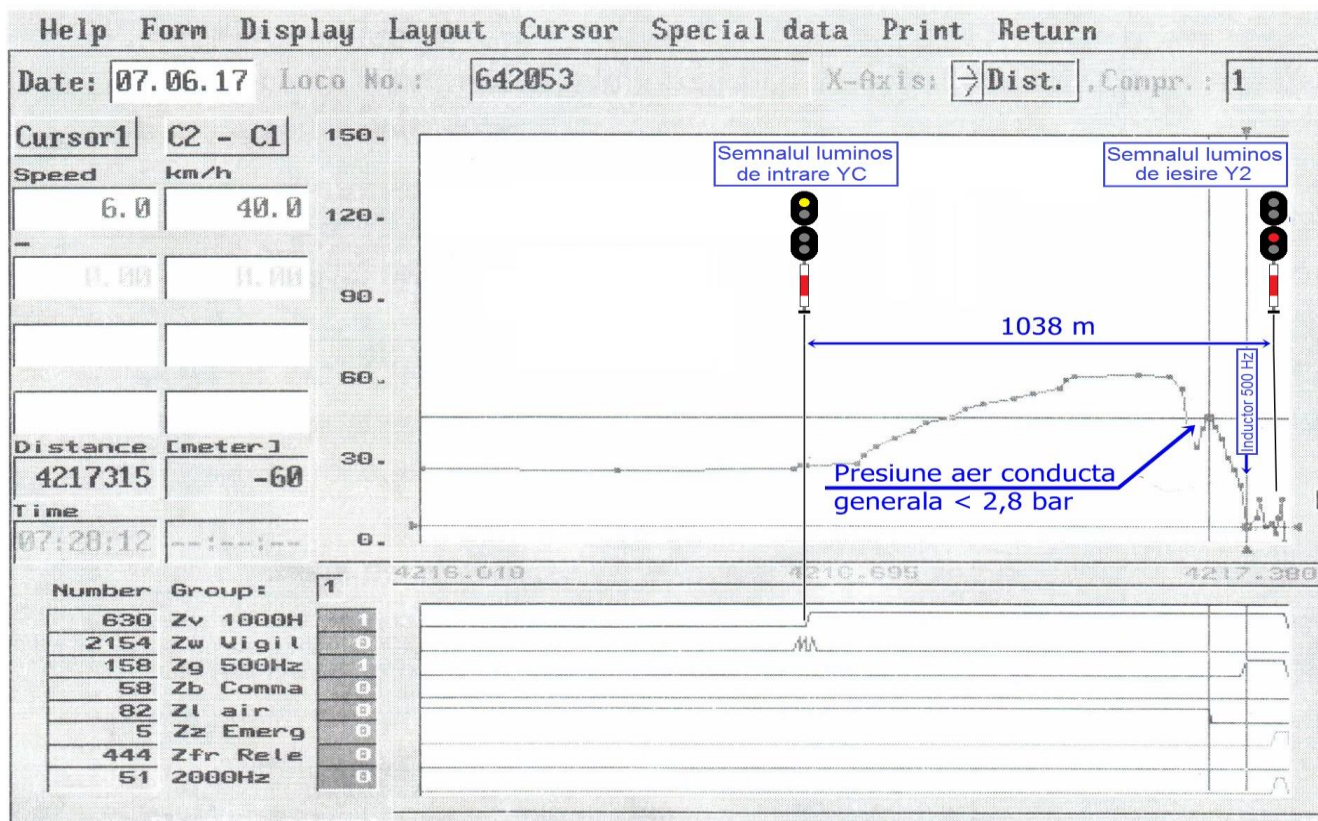


Fig.8

- după ce a trecut prin dreptul semnalului luminos de intrare care a avut indicația “o unitate luminoasă de culoare galbenă spre tren – **Liber cu viteza stabilită, ATENȚIE! Semnalul următor ordonă oprirea.**”) unde instalația PZB (INDUSI) a automotorului a luat influență de 1000 Hz de la inductorul de cale în jurul orei 07.27.14 – I60R (07.03.24 – ZSG), după care mecanicul a sporit viteza automotorului de la 27 km/h la 62 km/h;
- de la viteza de 62 km/h mecanicul în intervalul 1 – 2 a efectuat o frânare ordinară și apoi o frânare totală din maneta controlerului tracțiune/frânare (Fig.10), intervalul 2 – 4 (Fig.9);
- în intervalul 2 – 3 de pe diagramă (Fig.10) și intervalul 4 – 5 de pe diagramă (Fig.9), mecanicul a efectuat frânare rapidă din maneta controlerului tracțiune/frânare unde apare o scădere a presiunii aerului în conducta generală sub 2,8 bar (Fig.8). Tot în acest interval apare ca informație transmisă în calculatorul central de la calculatorul de frână BSG “Defecțiune frână rapidă vagon 1 și 2: Frână rapidă sau stare releu blocare tracțiune” în jurul orei 07.28.12 – I60R (07.04.22 – ZSG) iar instalația PZB a automotorului a luat influență de 500 Hz de la inductorul de cale;

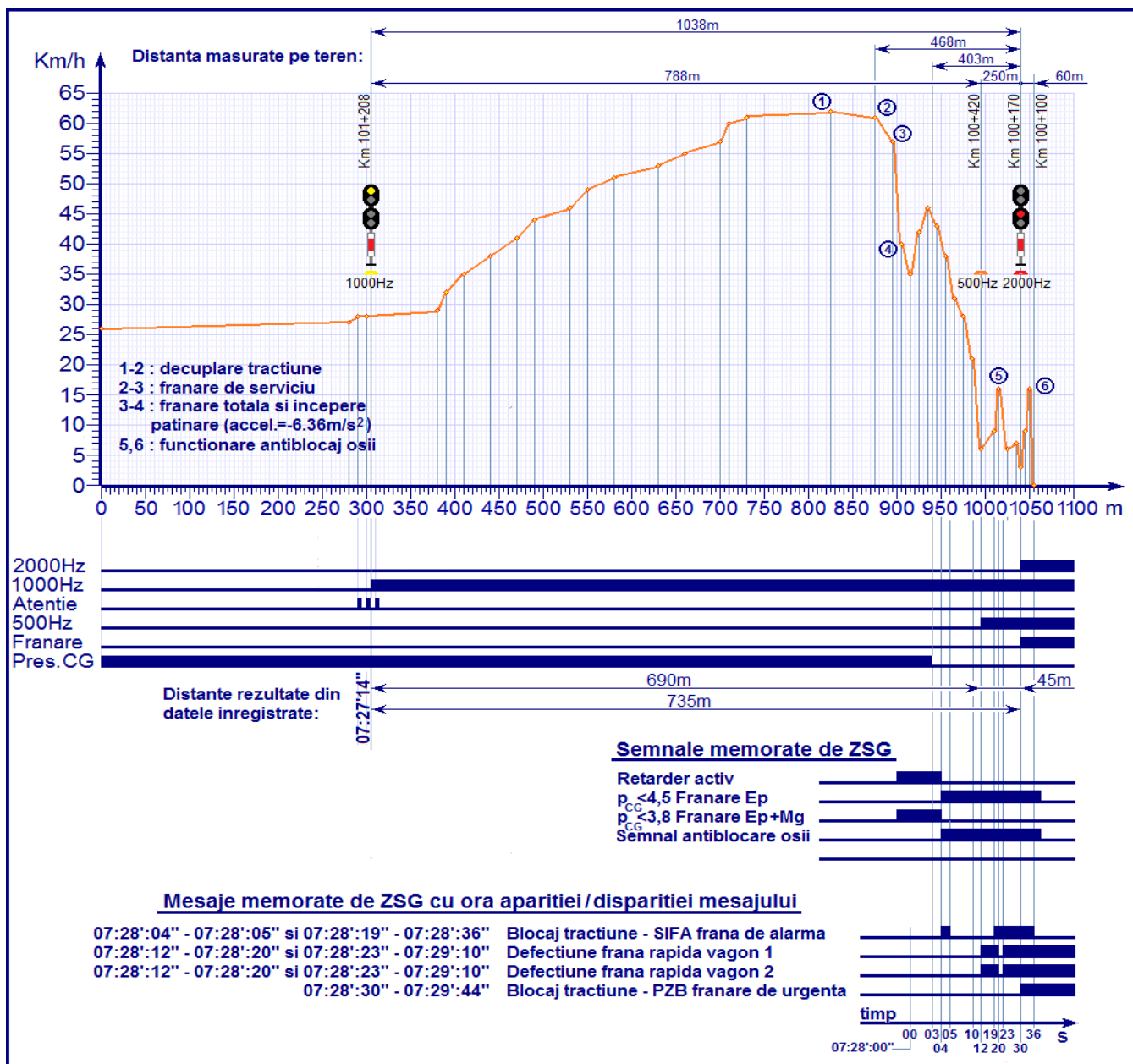


Fig.9

- în intervalul 3 – 4 de pe diagramă (Fig.10) și intervalul 5 – 6 de pe diagramă (Fig.9), mecanicul a efectuat o frânare rapidă din maneta robinetului de frânare pneumatică (indirectă) și apoi a acționat comutatorul de pe pupitru de conducere al frânei electromagnetice. Tot în acest interval apare în jurul orei 07.28.23 – I60R (07.04.33 – ZSG), ca informație transmisă în calculatorul central de la calculatorul de frână BSG “Defecțiune frână rapidă vagon 1 și 2: Frână rapidă sau stare releu blocare tracțiune” iar în jurul orei 07.28.30 – I60R (07.04.40 – ZSG), instalația PZB a automotorului a luat influență de 2000 Hz cu frânare de urgență de la inductorul de cale al semnalului luminos de ieșire YII care a avut indicația “o unitate luminoasă de culoare roșie, spre tren – **Oprește fără a depăși semnalul!**”;

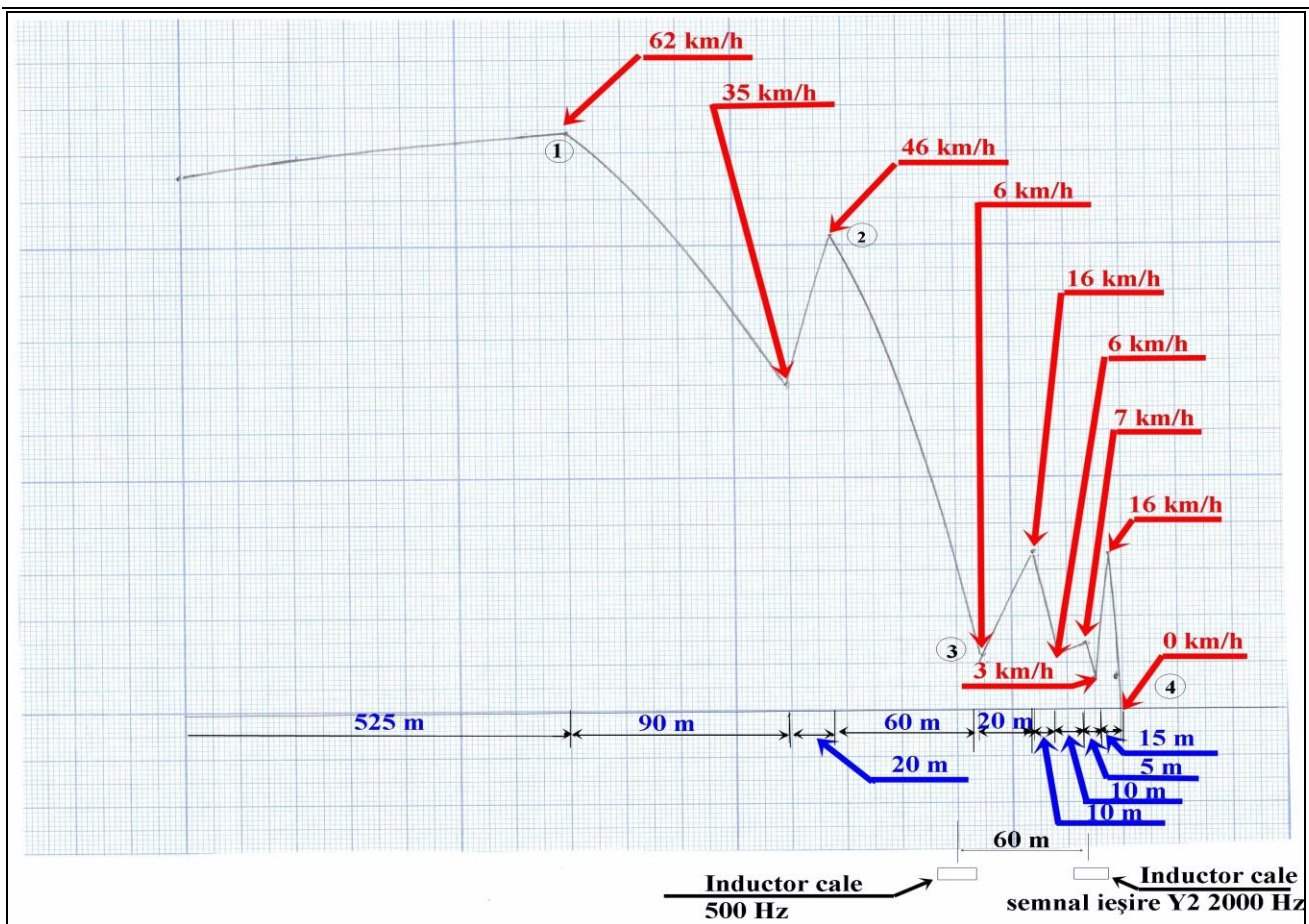


Fig.10

- Tot în intervalul 3 – 4 (Fig.10), după depășirea semnalului luminos de ieșire YII a apărut ca informații transmise în calculatorul central de la calculatorul de frână BSG în jurul orei 07.28. 43 – I60R (07.04.53 – ZSG), “Nu funcționează frână magnetică 1 și 2” și în jurul orei 07.28. 47 – I60R (07.04.57 – ZSG), “BSG mediu avariat”;
- la verificarea și analizarea datelor de pe diagrama de viteză s-a observat că între punctele unde instalația PZB a automotorului a luat influențele de 500 Hz și apoi de 2000 Hz de la inductorii de cale ai semnalului luminos de ieșire YII, automotorul ar fi parcurs doar aproximativ 60 metri (după interpretarea dată de personal autorizat al remizei de automotoare) dar în realitate pe teren distanța între cele două puncte este de 250 metri (Fig.10), iar între inductorii de cale ai semnalului luminos de intrare YC respectiv semnalul luminos de ieșire YII unde instalația PZB a automotorului a luat influențele de 1000 Hz și apoi de 2000 Hz, automotorul ar fi parcurs doar aproximativ 740 metri dar în realitate pe teren distanța între cele două puncte este de 1038 metri (Fig.8);
- de aici se poate trage concluzia că în momentul luări măsurilor de frânare de către mecanic în vederea opririi automotorului pe linia nr.II directă din stația CFR Golești roțile automotorului au rulat semiblocate înregistrând prin traductorul de viteză al instalației I60 R (montat pe osia nr1 a automotorului), o distanță parcursă mai mică decât distanța reală parcursă de automotor iar valorile vitezei de pe diagramă între punctele 1 și 4 (Fig.10), să nu fie cele reale ale deplasării automotorului.

C.5.4.3.6. Constatări privind echipamentul de frână al automotorului Desiro 2053 și prezentarea lui

Automotorul este format din 2 vagoane (642.0 și 642.5) iar din punct de vedere al frânei este alimentat de la ambele vagoane. În acest scop pe lângă aparatul de comandă (calculatorul de frână) BSG care se află montat în vagonul 642.0 mai există blocurile de frână BGE 1 și BGE 2 dispuse pe cele 2 vagoane (Fig.11).

Aparatul de comandă al frânei (calculatorul de frână) BSG are în principal următoarele funcții:

- supravegherea buclei de siguranță;

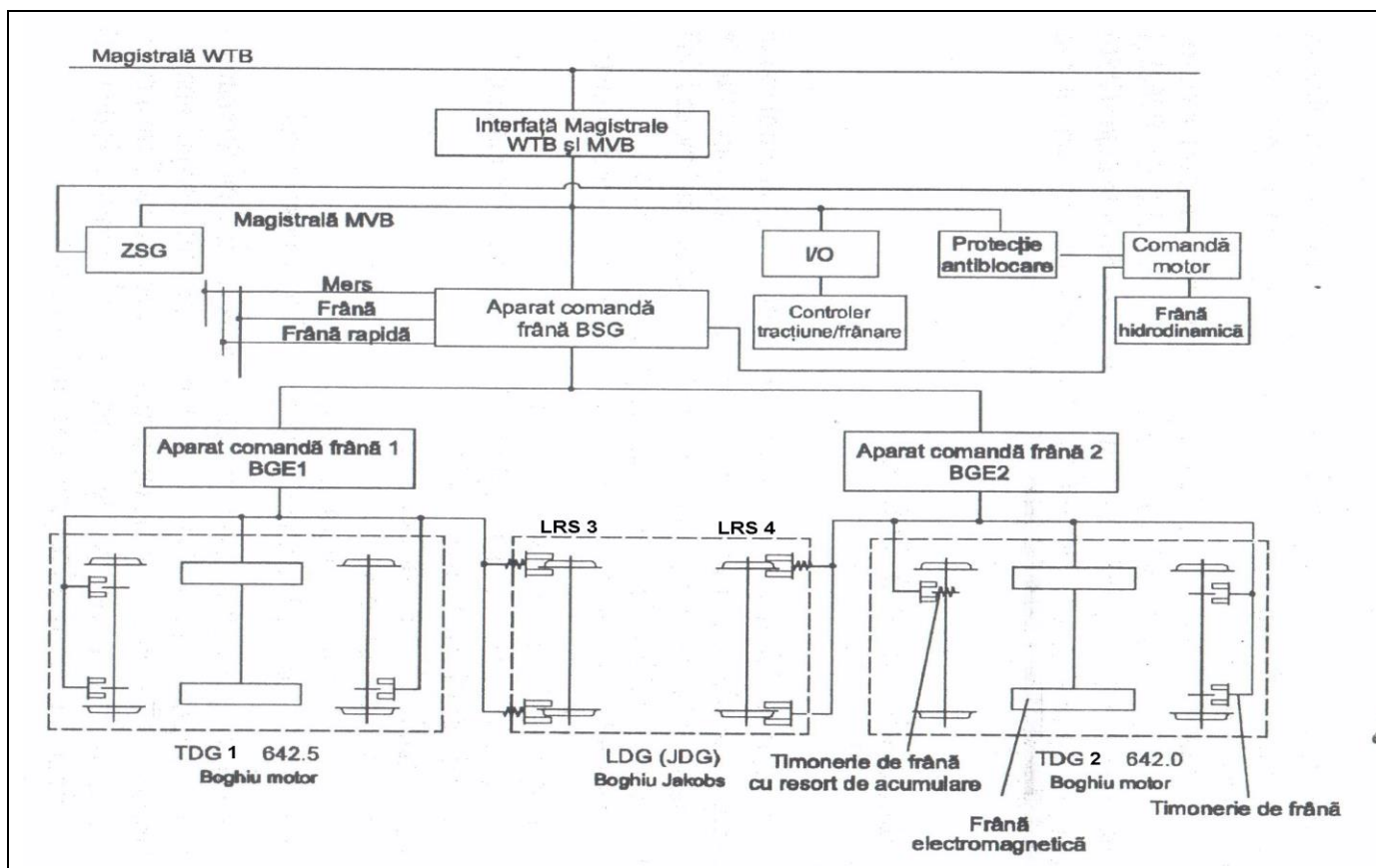


Fig.11

- comanda frânei și supravegherea frânei (electropneumatice) ;
- antipatinaj și evaluarea sarcinii;
- funcția de diagnosticare;
- semnalele de viteză (traductorii de viteză) ;
- probă de frânare parțial automată;
- interfața, respectiv comunicarea cu magistrala bus vehicul MVB.

Blocul de frână (calculatorul de frână) BSG este cuplat la aparatura periferică prin fișe codificate, pentru a se evita confundarea acestora iar cablurile de legătură sunt ecranate și lipsite de halogeni.

Prin cartela MVB comanda frânei (calculatorul de frână BSG) poate transmite date pe magistrala locală MVB (a automotorului), respectiv le poate citi de pe magistrală, astfel că erorile (mesaje de defect) stocate în memoria de date a BSG pot fi apelate și evaluate separat, mesaje de defect în funcționarea instalației de frână care se transmit prin rețeaua MVB și la calculatorul central ZSG.

Tot prin rețeaua locală MVB calculatorul de frână BSG primește informații de la controlerul tracțiune/frânare legat de comanda de frânare sau de mers și trimite semnal la calculatorul central ZSG pentru blocarea/deblocarea tracțiunii și la blocul de comandă motor pentru frâna hidrodinamică (Fig.11).

De aici comisia de investigare a ajuns la concluzia că în timpul efectuării de către mecanic a operațiilor de frânare, frânarea hidrodinamică (retarderele) nu a funcționat corespunzător la cele două boghouri motoare TDG 1 și 2 deoarece calculatorul de frână a memorat și afișat erorile:

- 5140 – retarder 1 este scos din funcție;
- 5141 – retarder 2 este scos din funcție;
- 5145 – comandă retarder 2 perturbată.

Calculatorul central ZSG prin rețeaua locală MVB primește informații de la calculatorul de frână BSG prin intermediul modulului optocuplor 28-U01 și modulului SKS1 (Fig.12), de la controlerul tracțiune/frânare și transmite comenzi la blocul de comandă motor (Fig.11).

Blocul de frână BSG acționează prin sistemele sale traductoarele E/P electromagnetice de reglare a presiunii aflate în cele 2 blocuri de frână BGE 1 și BGE 2 care transmite prin intermediul amplificatorilor magnetici comenzile de frânare, respectiv de slăbire a cilindrilor de frână de pe fiecare boghiu, astfel ca de la instalație de frână blocul de frână BGE 1 să frâneze osiile de la boghiul motor TDG 1 și osia alergătoare LRS 3 de la boghiul Jakobs iar blocul de frână BGE 2 să frâneze osiile de la boghiu motor TDG 2 și osia alergătoare LRS 4 de la boghiul Jakobs (Fig.11).

Calculatorul de frână BSG preia prin sistemele hardware și software anumite funcții necesare de comandă a frânării pentru 3 boghiuri, respectiv 6 osii prin comanda a celor două blocuri de frână BGE. Pentru cazul nostru o să luăm numai următoarele tipuri de frânare și comenzi care se realizează prin software:

- frânarea pneumatică de serviciu și comanda întârzierii la suprapunere efecte de frânare;
- frânarea totală;
- frânare rapidă cu comanda ventilelor de frânare rapidă și a frânei magnetice MG;
- asigurarea alimentării de 24 V cu potențial separat pentru componentele periferice electropneumatice;
- comunicare cu calculatorul central ZSG prin magistrala locală MVB;
- supravegherea și comanda tuturor aparatelor periferice, cum sunt robinete de aer, traductoarele P/I și presostate;
- citirea semnalelor de comandă de la controlerul tracțiune/frânare;
- stocarea continuă a tuturor erorilor din partea electronică și a periferiei pneumatice.

De aici comisia de investigare a ajuns la concluzia că deși mecanicul a utilizat prin comanda controlerului tracțiune/frânare operațiile de frânare de serviciu, frânare totală și frânare rapidă datorită apariției unor nereguli și erori la instalația de frână, frânarea comandată nu a avut efectul necesar pentru oprirea normală a automotorului.

În calculatorul de frână BSG se află două blocuri, unul de comandă a frânării BSE iar celălalt de protecție la antiblocare GSE care sunt alimentate de două surse independente care furnizează o tensiune de 24 V pentru ieșirile digitale iar pe de altă parte tensiuni de 5 V și 15 V pentru circuitele microelectronice și senzori (sursele sunt în compunerea calculatorului de frână BSG). În blocul de comandă a frânării BSE din BSG se află:

- cartela (modulul) **DIGI I/O** există intrări și ieșiri digitale, precum și ieșiri de rele;
- cartela **CPU** unde piesa centrală este microcontrolerul **SAB 80C167**, unde printr-un FLASH, software-ul primește comanda pentru frânare, respectiv protecția la blocare;
- cartela analogică **ANA I/O** servește la schimbul analogic de date cu blocul de frână BGE. Printre acestea se numără și valorile reale analogice ale traductoarelor P/I, respectiv ale ventilului (traductorului) E/P (Fig.11) precum și alte comenzi la robineti și de la ventile. Canalele analogice sunt prevăzute cu separare galvanică față de tensiunea de alimentare de 24 V, alimentarea procesorului, precum și față de fiecare canal;
- **Afișajul** formează interfața între partea electronică de comandă a frânării și cea de protecție la blocare. Cele două comenzi pot afișa datele pe un afișaj alfanumeric cu opt digiți, resp. pot efectua un schimb de

date cu un PC de serviciu prin MMS. O memorie RAM prevăzută cu o baterie tampon servește ca memorie de erori. Vizualizarea datelor are loc prin 5 taste, amplasate pe afișaj.

Deoarece calculatorul de frână BSG a afișat și memorat mesajul de defect “AE02 – Intrare analogică 2 perturbată” și în urma discuțiilor cu personalul de atelier legat de acest mesaj s-a motivat că în toate cazurile s-a depistat nereguli la sursa de alimentare pentru tensiunea de alimentare de 24 V (sursa din BSG).

Datorită faptului că imediat după mesajul de defect menționat mai sus calculatorul de frână BSG a afișat și memorat mesajul de defect “0555 – Întreruperea legăturii cu FSG” (cu ZSG) există posibilitatea ca mesajul de defect “AE02 – Intrare analogică 2 perturbată” să nu fi existat posibilitatea transmiterii lui către calculatorul central ZSG.

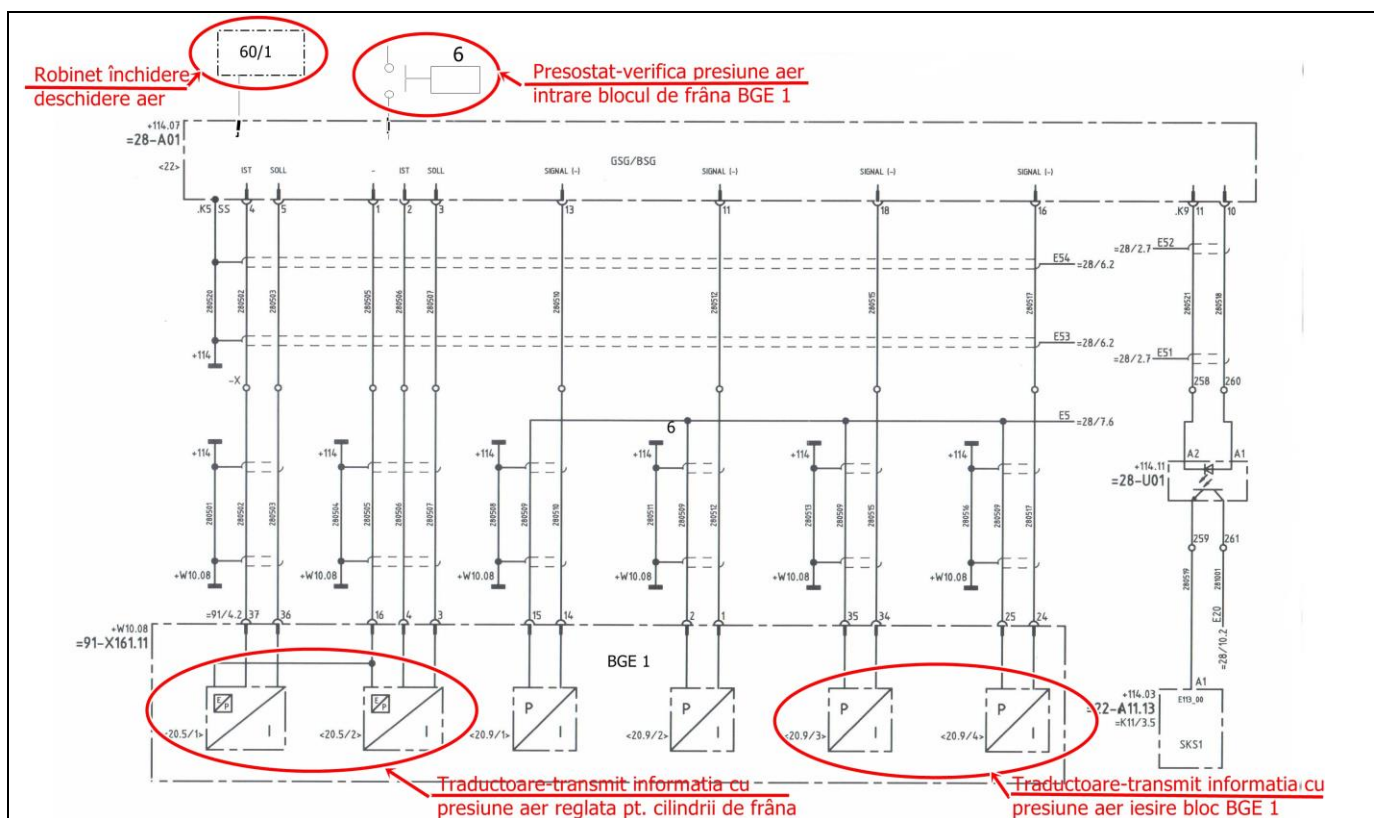


Fig.12

De aici comisia a ajuns la concluzia posibilă că în momentul frânărilor efectuate de către mecanic din maneta controlerului tracțiune/frânare robinetele de închidere 60/1 și 60/2 momentan să nu mai fi fost alimentate corespunzător cu presiunea de aer necesară, acestea fiind deschise – informație transmisă calculatorului de frână BSG (Fig.12). Acest lucru a condus la întreruperea pătrunderii corespunzătoare a aerului de la rezervoarele de aer în blocurile de frână BGE 1 și 2 și la efectuarea unei frânări ineficiente.

De la rezervoarele de aer, aerul pătrunde în blocul BGE 1 (Fig.12) prin intermediul robinetului de închidere 60/1 care este comandat de calculatorul de frână BSG, în blocul de frână prin intrarea 1.

Presiunea de aer de la rezervoarele de aer (poz.21/1 și 21/2) la intrare în blocul de frână BGE 1 este controlată de un presostat (poz.6), unde dacă această presiune scade sub valoarea reglată de 6 bar, se emite un mesaj de diagnostică către calculatorul de frână BSG. După intrare în blocul de frână BGE 1 aerul pătrunde traductoarele (ventile proporționale) E/P (poz.5.1 și 5.2) care comandă presiunea de aer pentru cilindrii de frână în funcție de frânarea comandată. Pentru comanda acestor traductoare E/P, calculatorul de frână BSG furnizează un semnal între valori de 4 – 20 mA în funcție de frânarea comandată. De la traductoarele E/P aerul pătrunde în supapele duble de reținere (poz.2/2 și 2/3), de aici la robinetii de

- 5102 – presiune de funcționare TGD 2 incorectă;
- 5103 – presiune de funcționare LRS 4 incorectă.

Calculatorul central ZSG a memorat mesajele de defect transmise de către calculatorul de frână BSG iar la descărcarea lor și afișarea lor pe displayul laptopului și a datelor interpretate și transmise de firma SC Siemens SRL au rezultat expunerile și datele menționate la subcapitolul *C.5.4.3.5 Constatări efectuate cu ocazia citirii datelor furnizate de instalația de înregistrare a vitezei I60R, a calculatoarelor central ZSG și calculatoarelor de frână BSG, ale automotorului Desiro 2053*, punctul 2, paragrafele 1, 2, 3.

La acționarea robinetului de frânare a mecanicului (frâna indirectă), presiunea de aer este comandată cu ventilul de comandă (poz.106/1) și de rezervor (poz.109/1). Ventilul de comandă este conectat prin racordul 1 de conducta generală de aer HLL și este alimentat cu presiune preliminară prin racordul 3 din aceleași rezervoare (poz.21/1 și 21/2) care sunt folosite și pentru și pentru alimentarea blocurilor de frână BGE. Presiunea de frânare comandată ajunge de la ventilul de comandă prin ieșirea 2 la racordul 5 ale blocurilor de frână BGE (în cazul nostru BGE 1). De aici aerul este direcționat spre cilindrii de frână prin supapa dublă de reținere (poz.2/1 pe BGE-uri), ventilul de sarcină (poz.8/1 și 8/2 pe BGE-uri) și supapele duble de reținere (poz.2/2 și 2/3 pe BGE-uri (Fig 13).

C.5.5. Interfața om – mașină – organizație

Mecanicul de locomotivă s-a prezentat la serviciu în data de 06.06.2017 la ora 09.45 la tura depoului Pitești, apoi s-a deplasat regie la stația CFR Golești unde la ora 11.40 a luat în primire automotorul Desiro 2005 și a plecat din stație la ora 11.50 ca tren de călători nr.1873 în direcția Câmpulung – Parcu Krețulescu unde a ajuns la ora 12.46.

De la Parcu Krețulescu pleacă la ora 12.50 în conducerea și deservirea automotorului Desiro 2005 ca tren de călători nr.1874 și a ajuns în stația CFR Golești la ora 14.05 unde predă automotorul Desiro 2005 și la ora 14.30 a luat în primire automotorul Desiro 2053.

La ora 18.30 pleacă din stația CFR Golești în conducerea și deservirea automotorului Desiro 2053 ca tren de călători nr.1875 și a ajuns la stația CFR Golești la ora 19.56 după care intră în odihnă din data de 06.06.2017 de la ora 20.48 până în data de 07.06.2017 la ora 04.45.

La data de 07.06.2017 mecanicul de locomotivă care a condus și deservit automotorul Desiro 2053 a plecat la ora 05.36 din stația CFR Câmpulung ca tren de călători nr.1872 și a ajuns în stația CFR Golești la ora 07.05.

Mecanicul de locomotivă care a condus și deservit automotorul Desiro 2053, ce a format trenul de călători nr.1872 din data de 07.06.2017, a efectuat până la ora producerii accidentului un serviciu continuu de 1 oră și 29 minute, această durată încadrându-se în limita admisă de prevederile Ordinului MTI nr.256 din 29 martie 2013.

Mecanicul de locomotivă implicat în conducerea și deservirea trenului de călători nr.1872 ce a circulat la data de 07.06.2017 deținea permise de conducere și autorizații pentru conducerea trenurilor de călători valabile, fiind totodată declarat apt din punct de vedere medical și psihologic pentru funcția deținută, conform avizelor emise.

De asemenea, personalul responsabil cu mentenanța infrastructurii feroviare în stația CFR Golești deținea, în conformitate cu prevederile OMTCT 2262/2005, autorizații de exercitare pe proprie răspundere a funcției valabile, fiind totodată declarat apt din punct de vedere medical și psihologic pentru funcția deținută, conform avizelor emise.

C.5.6. Evenimente anterioare cu caracter similar

În perioada anterioară a fost înregistrat un eveniment cu caracter similar la automotoarele Desiro SR 20 D din parcul operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA petrecut la data de 29.07.2011, în stația CFR Craiova la gararea trenului de călători nr. 1891, format din automotorul Desiro 2004 unde:

- pe distanța București Nord - Craiova, trenul de călători nr. 1891 a circulat fără probleme de siguranță feroviară și a trecut prin dreptul semnalului prevestitor al stației Craiova PrXB, în jurul orei 10:30 cu viteza de 81 km/h;
- după depășirea semnalului prevestitor mecanicul trenului a redus viteza la aproximativ 21 km/h iar la ora 10:34, la trecerea peste inductorul de 1000 Hz aferent semnalului de parcurs XIIP a acționat butonul „Atenție”;
- Imediat după depășirea semnalului de parcurs XIIP mecanicul trenului a redus viteza trenului la aproximativ 15 km/h într-un spațiu de 60 m, întrucât trenul urma să gareză la o linie înfundată.
- trenul și-a continuat deplasarea cu viteza de 15km/h, a parcurs un spațiu de 290 m apoi, la o distanță de circa 25 m de parapetul de protecție al liniei 27, mecanicul trenului a făcut frânare de serviciu în vederea opririi trenului în urma căreia viteza trenului a scăzut la 6 km/h într-un spațiu de circa 5 m;
- în momentul în care viteza de circulație a trenului a scăzut la aproximativ 6 km/h, datorită faptului că pe suprafața de rulare a șinei se depusese un amestec format din apă, iarbă zdrobită și grăsimi aflate în suspensie roțile automotorului au avut tendința de blocare;
- acest efect de blocare a roților a fost sesizat de instalația de frână și antiblocaj, care a intrat în acțiune, deblocând intermitent roțile automotorului, fapt ce a condus la deplasarea trenului cu viteza constantă de 6 km/h pe un spațiu de aproximativ 15 m și implicit la mărirea drumului de frânare apreciat de mecanicul trenului;
- în momentul în care a constatat că trenul nu-și micșorează viteza, la o distanță de circa 6 m de parapetul de protecție al liniei 27, mecanicul trenului a acționat și celelalte sisteme de frânare din dotarea automotorului operațiuni în urma cărora acesta și-a micșorat viteza de la 6 km/h la 0 km/h într-un spațiu de 5 m și s-a oprit în parapetul de protecție pe care l-a avariat ușor.

C.6. Analiză și Concluzii

C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii

Având în vedere constatările și măsurătorile efectuate la suprastructura căii, după producerea accidentului, prezentate în capitolul *C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie*, se poate afirma că starea tehnică a suprastructurii căii nu a favorizat producerea deraierii.

C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a vehiculelor feroviare

Din declarațiile personalului implicat, documentele puse la dispoziție de părțile implicate precum și verificările efectuate la automotorul Desiro 2053, comisia de investigare a concluzionat următoarele:

- de la data de 13.08.2004 când a fost construit automotorul Desiro 2053 și până la data producerii accidentului au trecut un număr de 12 ani și 10 luni, parcurgându-se un număr de 1.083.947 km. În aceste condiții, începând cu data de 12.08.2010, a fost atinsă norma maximă de timp impusă pentru efectuarea reparațiilor planificate tip R8, conform prevederilor Normativului feroviar „Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometric parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate” și începând cu această dată automotorul trebuia retras din circulație;
- începând cu data de 12.08.2016, a fost atinsă norma maximă de timp impusă pentru efectuarea reparațiilor planificate tip R9, conform prevederilor Normativului feroviar „Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometric parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate” și începând cu această dată automotorul trebuia retras din nou din circulație;
- din analiza datelor descărcate din memoria calculatorului central ZSG (date care au fost interpretate și memorate în urma mesajelor transmise de calculatorul de frână BSG) rezultă că la efectuarea comenzii de frânare rapidă din maneta controlerului tracțiune/frânare apare informația

- “Defecțiune frână rapidă vagon 1: Frână rapidă sau stare releu blocare tracțiune”, informație care apare de două ori consecutiv, aspect care ne-a condus la concluzia că în timpul procesului de frânare a apărut nereguli sau erori în funcționarea instalației de frână;
- există posibilitatea că în momentul frânărilor efectuate de către mecanic din maneta controlerului tracțiune/frânare, bobinele de acționarea robinetelor de închidere a aerului pentru alimentarea blocurilor de frână momentan să nu mai fi fost alimentate corespunzător datorită unei defecțiuni la sursa de alimentare sau a unei erori de comandă a calculatorului de frână BSG. Acest lucru conduce la întreruperea pătrunderii corespunzătoare a aerului de la rezervoarele de aer în blocurile de frână BGE 1 și 2 și la efectuarea unei frânări ineficiente;
 - din analiza datelor descărcate din calculatorul central ZSG pentru data de 01.08.2017 atunci când automotorul a circulat remorcat pe distanța Pitești – București Nord datorită defectelor și erorilor apărute în funcționarea instalației de frână a automotorului Desiro 2053 trenul de călători nr.1784 format din două automotoare a trebuit să circule până la destinația finală în regim de avarie;
 - numai în perioada 04.05.2017 până în 05.07.2017 din analiza datelor descărcate din calculatorul central ZSG legat de funcționarea calculatorului de frână BSG a rezultat un număr de 411 cazuri de avarii grave, medii și ușoare ale acestui calculator;
 - la automotoarele Desiro SR 20 D nu s-au efectuat revizii intermediare și nici nu a fost întocmit proces tehnologic pentru acest tip de revizii, contrar prevederilor art.44 din Instrucțiunile pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201, care reglementează efectuarea lor cel puțin o dată la 7 zile.

C.6.3. Analiza modului de producere a accidentului

Din analiza constatărilor efectuate la locul producerii accidentului, a stării tehnice a materialului rulant implicat, precum și a mărturiilor salariaților implicați, se poate concluziona că dinamica producerii acestui accident a fost următoarea:

- la data de 07.06.2017, la ora 05.36, trenul de călători nr.1782 compus din automotorul Desiro 2053, aparținând operatorului de transport SNTFC „CFR Călători” SA, a fost expedit din stația CFR Câmpulung cu destinația stația CFR Golești;
- după expedierea din stația CFR Câmpulung, trenul de călători nr.1782 a circulat fără probleme până la garare pe linia nr.II directă în stația CFR Golești;
- automotorul a trecut prin dreptul semnalului luminos de intrare al stației CFR Golești care a avut indicația “o unitate luminoasă de culoare galbenă spre tren – **Liber cu viteză stabilită, ATENȚIE! Semnalul următor ordonă oprirea.**”) unde instalația PZB (INDUSI) a automotorului a luat influență de 1000 Hz de la inductorul de cale, după care mecanicul a sporit viteza automotorului de la 27 km/h la 62 km/h;
- cauzele posibile ale depășirii semnalului luminos de ieșire YII al stației CFR Golești sunt:
 - acționarea necorespunzătoare de către mecanic a sistemelor de frânare
 - funcționarea necorespunzătoare a sistemului de frână
- ipoteza privind acționarea necorespunzătoare a sistemelor de frânare de către mecanic este exclusă deoarece calculatorul automotorului a înregistrat primul efect de frânare la o distanță de 468 metri înainte de semnalul luminos de ieșire YII (fig.9);
- după înscrierea trenului pe linia nr.II directă și după începerea frânării automotorului mecanicul a acționat frâna electropneumatică unde a efectuat o frânare de serviciu iar în continuare o frânare totală și apoi o frânare rapidă la distanța de 403 metri înaintea semnalului luminos de ieșire YII, din maneta controlerului tracțiune/frânare;
- după efectuarea frânării rapide din maneta controlerului tracțiune/frânare, apare înregistrată informația „Defecțiune frâna rapidă vagon 1” și „Defecțiune frâna rapidă vagon 2” la ora 07:28’:12” – I60R (07:04’:22” - ZSG);

- la ora 07:28':19" – I60R (07:04':29" - ZSG) se repeta mesajul de defect „Defectiune frâna rapida vagon 2” iar la ora 07:28':23" (07:04':33" ora calculator ZSG) se repeta mesajul de defect „Defectiune frâna rapida vagon 1”;
- la ora 07:28':30" – I60R (07:04':40" - ZSG) instalația PZB a automotorului a luat influență de 2000 Hz cu franare de urgență de la inductorul de cale al semnalului luminos de ieșire YII care a avut indicația “o unitate luminoasă de culoare roșie, spre tren – **Oprește fără a depăși semnalul!**”;
- conform diagramelor din fig. 9 si fig. 10 dupa efectuarea franarii de serviciu, totale si apoi rapide, a aparut tendinta de blocare a osiilor (semiblocare), fapt rezultat din distantele mai mici fata de cele reale si din fluctuațiile nejustificate ale vitezei inregistrate de instalatia de vitezometru I60R datorită intrării în acțiune a sistemului de antiblocare
- După depășirea semnalului luminos de ieșire YII al stației CFR Golești care a avut indicația “o unitate luminoasă de culoare roșie, spre tren – **Oprește fără a depăși semnalul!**”, automotorul a continuat mersul (rulat), a trecut peste schimbătorul de cale nr.39 talonându-l, schimbător care se afla în cuprinsul traversării cu joncțiune dublă (denumită în continuare TJD) nr.39/41 și a deraiat de primul boghiu (TDG 1) și de boghiul 2 (Jakobs), circulând în stare deraiată circa 30 de metri.

C.6.4. Observații suplimentare

Totodată, cu ocazia desfășurării acțiunii de investigare, au fost identificate următoarele deficiențe fără relevanță asupra cauzelor producerii accidentului:

- nu sunt respectate prevederile art.44 din Instrucțiunile pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201, în sensul că la automotorul/automotoarele Desiro - Siemens nu sunt efectuate revizii intermediare;
- norma de timp prevăzută pentru efectuarea reviziilor planificate tip R5 și R6 la automotoarele diesel hidraulice Desiro – Siemens, în conformitate cu prevederile Normativului feroviar NF 67-006:2011 „Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometri parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate”, aprobat prin Ordinul Ministrului Transporturilor și Infrastructurii nr.315/2011, modificat si completat de Ordinul Ministrului Transporturilor și Infrastructurii nr.1359/2012 din 30/08/2012, nu este în concordanță cu norma de kilometri. Astfel pentru efectuarea reviziilor planificate tip R5 și R6 norma de timp este stabilită la 1 zi, respectiv 2 zile, iar norma de kilometri la 160 mii, respectiv 320 mii de kilometric;
- în procesul investigației a fost constatat faptul că, există diferențe între Manualul de întreținere al automotorului Desiro SR 20 D și Specificația Tehnică Cod ST 12-2005 „Revizii planificate tip IS200, F1, F2, F3, F4, F5 la automotorul Desiro SR20D”, privind tipul reviziilor la care se efectuează verificări ale dulapurilor de comandă în sensul că:
 - în manualul de întreținere sunt prevăzute verificări ale dulapurilor de comandă la tipurile de revizii planificate F4=R5 și la F5=R6;
 - în specificația tehnică nu sunt prevăzute aceste verificări la reviziile planificate;
- în Specificația Tehnică Cod ST 12-2005 nu este consemnat nimic despre verificarea calculatorului de frână BSG, a traductoarelor, electroventilelor sau a altor elemente periferice din comanda instalației de frână;
- Pentru efectuarea reviziilor, remedierilor și reparațiilor la instalațiile electrice ale automotorului Desiro SR20D nu există documentație (îndrumător, instrucții) privind interpretarea și explicarea schemelor electrice ale automotorului, personalul de atelier având la dispoziție numai schemele electrice în limba germană;
- Caietul de sarcini T22/1/69/2013 pentru Serviciul „Revizie tip R8 la automotoarele Desiro SR 20 D – Revizie Capitală” a fost întocmit în anul 2013 dar SNTFC “CFR Călători” SA a avut primele automotoare scadente la acest tip de revizie din anul 2008;

- nu se respectă Ordinul 148 din 15 mai 2012 al Biroului Român de Metrologie Legală privind verificarea periodică a instalației de vitezometru I60R la automotoarele Desiro SR 20 D în sensul că nu s-a efectuat până în prezent verificări la acest tip de instalație.
- Cu ocazia descărcărilor și interpretărilor datelor din calculatorul central ZSG și din instalația de vitezometru I60R s-a depistat că ora acestuia este decalată cu 23'50" înainte față de ora reală afișată de calculatorul central, oră care trebuia reglată de personalul de atelier cu ocazia reviziilor planificate conform Structurii nr.75 035 001 – Instrucțiune de lucru și verificare PZB din manualul de întreținere.

D. CAUZELE PRODUCERII ACCIDENTULUI

D.1.Cauza directă, factori care au contribuit:

Cauza directă a producerii accidentului o constituie imposibilitatea adaptării vitezei vehiculului de către operatorul uman în vederea opririi acestuia la linia nr.II, datorită funcționării necorespunzătoare a echipamentului de frână al automotorului.

Factori care au contribuit

- întreținerea necorespunzătoare a automotorului fapt ce a condus la apariția unor defecte în funcționarea instalației de frână în momentul efectuării operațiilor de frânare a automotorului Desiro 2053;
- menținerea în exploatare a automotorului Desiro 2053, după realizarea normei de timp pentru efectuarea reparațiilor planificate.

D.2. Cauze subiacente

Nu au fost respectate prevederile Capitolului 3 – Norme pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate ale vehiculelor feroviare și periodicitatea acestora (ciclul) din Normativul Feroviar 67-006:2011 „Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometri parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate”, aprobat prin Ordinul Ministrului Transporturilor și Infrastructurii nr.315/2011 modificat și completat prin Ordinul MTI nr.1359/2012, astfel:

- subpunctul 3.1, în sensul că automotorul Desiro 2053 nu a fost retras din circulație la realizarea normei de timp prevăzută pentru efectuarea reparațiilor planificate;
- tabelul 3.1, lit. A, poziția nr.10, în sensul că nu a fost respectat ciclul de reparații planificate pentru automotorul Desiro 2053.

D.3. Cauza primară

Neîntocmirea caietului de sarcini pentru Serviciul „Revizie tip R9 la automotoarele Desiro SR 20 D – Revizie Capitală”

E. MĂSURI CARE AU FOST LUATE

După producerea accidentului s-a trecut la întocmirea unui nou caiet de sarcini nr. D33/3/14/2017 pentru Serviciul de Revizie tip R8 la automotoarele Desiro SR 20 unde la capitolul “Lista lucrărilor ce se execută la revizia tip R8 la automotoarele Desiro SR 20D – revizie capitală” la punctul 14, subpunctul 14.4 calculator frână s-a introdus ”Se verifică funcționarea calculatorului de frână, cu soft de diagnoză, și dacă este cazul se înlocuiesc următoarele constatate defecte (cartele din calculatorul de frână): modul K2, MODUL K3-K4, modul K5, modul K7. Modul K8, modul K9, modul MVB, modul Sursă”

S-a renunțat la contractul cu SC ELECTROPUTERE VFU Pașcani și la Specificația tehnică întocmită de aceștia pentru Serviciul de Revizie tip R8 la automotoarele Desiro SR 20D – Revizie Capitală.

După întocmirea noului caiet de sarcini s-a încheiat un nou contract cu SC REMARUL 16 FEBRUARIE S.A. în vederea efectuării Serviciului de Revizie tip R8 la automotoarele Desiro SR 20D unde s-a întocmit o nouă Specificație tehnică pentru Serviciul de Revizie tip R8 la automotoarele Desiro SR 20D – Revizie Capitală.

F. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ

Având în vedere cauzele și factorii care au generat accidentul feroviar, comisia de investigare recomandă ASFR să se asigure că operatorul de transport feroviar dispune măsurile necesare pentru ținerea sub control a riscurilor generate de nerespectarea prevederilor privind reparațiile la vehiculele feroviare.

*

* *

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

Membrii comisiei de investigare: