



MINISTERUL TRANSPORTURILOR SI INFRASTRUCTURII
AUTORITATEA FERROVIARA ROMANA - AFER

ORGANISMUL DE INVESTIGARE FERROVIAR ROMAN



RAPORT DE INVESTIGARE

al accidentului feroviar grav
produs în Hm Valea Călugărească la data de 10 mai 2008



EDIȚIA finală
08 mai 2009

Organismul de Investigare Feroviar Român a desfășurat o acțiune de investigare în conformitate cu prevederile Legii nr. 55/2006 privind siguranța feroviară, în cazul accidentului feroviar grav produs la data de 10 mai 2008 în hm Valea Călugărească.

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

Acțiunea Organismului de Investigare Feroviar Român nu a avut ca scop stabilirea vinovăției sau a răspunderii în acest caz.

Organismul de Investigare Feroviar Român consideră necesar a fi luate o serie de măsuri corective în scopul îmbunătățirii siguranței feroviare și prevenirii accidentelor, drept pentru care, a emis în prezentul raport o serie de recomandări de siguranță.

București, 08 mai 2009

Director
Dragoș FLOROIU

I. Preambul	5
I.1. Introducere	5
I.2. Procesul investigației	5
<u>A. Rezumatul accidentului</u>	6
A.1. Descriere pe scurt	6
A.2. Cauza directă factori care au contribuit și cauze primare	6
A.2.1. Cauza directă	6
A.2.2. Factori care au contribuit	6
A.2.2. Cauzele primare	7
A.3. Grad de severitate	7
A.4. Recomandări de siguranță	7
<u>B. Raportul de investigare</u>	9
B.1. Descrierea accidentului	9
B.2. Circumstanțele accidentului	10
B.2.1. Părțile implicate	10
B.2.2. Compunerea și echipamentul trenului	11
B.2.3. Echipamente feroviare	11
B.2.4. Mijloace de comunicare	12
B.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar	12
B.3. Urmările accidentului	12
B.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți	12
B.3.2. Pagube materiale	13
B.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar	13
B.4. Circumstanțe externe	13

B.5. Desfășurarea investigației	14
B.5.1. Rezumatul mărturiilor ale personalului implicat	14
B.5.2. Sistemul de management al siguranței	17
B.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare	18
B.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii și a materialului rulant	19
B.5.4.1. Date cu privire la instalații	19
B.5.4.2. Date cu privire la linii	21
B.5.4.3. Date constatate la funcționarea materialului rulant și ale instalațiilor tehnice ale acestuia	25
B.6. Analiză și concluzii	25
B.6.1. Modul de atac a trenului peste schimbătorul de macaz	25
B.6.2. Cauza desprinderii casetei de înzăvorîre de pe schimbătorul de cale	32
B.6.3. Cauza întredeschiderii schimbătorului de cale	32
B.6.4. Cauza obținerii controlului schimbătorului manevrat în condițiile întredeschiderii sale	33
B.6.4.1. Probe efectuate în hm Valea Călugărească	34
B.6.4.2. Probe efectuate în stația Chiajna	34
B.6.4.3. Probe efectuate în stația Giurgiu Nord	36
B.6.5. Cauza perimiterii comenzii parcursului trenului	37
B.6.6. Constatări cu privire la pregătirea profesională a salariaților responsabili cu mentenanța subsistemelor	37
B.7. Cauza directă factori care au contribuit și cauze primare	38
B.7.1. Cauza directă	38
B.7.2. Factori care au contribuit	38
B.7.3. Cauzele primare	38
C. <u>Recomandări de siguranță</u>	39

I. PREAMBUL

I.1. Introducere

Organismul de Investigare Feroviar Român, denumit în continuare OIFR a declanșat o acțiune de investigare în scopul prevenirii unor accidente cu cauze asemănătoare, prin stabilirea condițiilor și determinarea cauzelor și emiterea unor recomandări de siguranță.

Acțiunea de investigare a OIFR nu avut ca scop stabilirea vinovăției sau a răspunderii, obiectivul acesteia fiind îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea accidentelor feroviare.

I.2. Procesul investigației

OIFR și-a desfășurat activitatea conform Legii nr.55/2006, luând la cunoștință despre producerea unui accident feroviar, respectiv deraierea unui tren de călători, deplasându-se la locul producerii și constatând urmările, respectiv:

- decesul unui călător ;
- rănirea ușoară a șefului de tren ;
- rănirea ușoară a 3 călători.

Faptele astfel produse se încadrau ca și accident feroviar grav, conform prevederilor art. 3, lit. m din Legea nr. 55/2006 privind siguranța feroviară, drept pentru care directorul OIFR a luat decizia de a desfășura o acțiune de investigare.

Prin decizia nr. 7 din 12.05.2008, a directorului OIFR, a fost numită comisia de investigare formată din:

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| • STOIAN Eduard | - investigator principal |
| • OLARU Mihai | - membru |
| • DRĂGHICI Marin | - membru |
| • CIOBANU Eugeniu | - membru |
| • ZAMFIRACHE Marian | - membru |
| • SFÂRLOS Dumitru | - membru |
| • TOADER Doru-Cătălin | - membru |

La locul producerii accidentului feroviar au fost prezenți și reprezentanții Parchetului de pe lângă Curtea de Apel Ploiești, ai Serviciului Operativ de Poliție Transporturi Feroviare, ai Serviciului Mobil de Urgență Reanimare și Descarcerare – SMURD, ai Autorității de Siguranță Feroviară Române, ai Companiei Naționale de Căi Ferate “CFR” - SA și ai Societății Naționale de Transport Feroviar de Călători “CFR Călători” - SA.

Activitatea de înlăturare a efectelor accidentului feroviar grav a fost coordonată de membrii comisiei de cercetare numită prin Ordin al Ministrului Transporturilor, în conformitate cu prevederile Instrucțiunilor pentru prevenirea și cercetarea accidentelor și a evenimentelor feroviare nr. 003/2000, cu acceptul procurorului de caz al Parchetului de pe lângă Curtea de Apel Ploiești.

A. REZUMATUL ACCIDENTULUI

A.1. Descriere pe scurt

La data de 10.05.2008, ora 16:57, trenul de călători nr.1661, care circula pe distanța București Nord - Iași, la comanda permisivă de trecere a semnalului de intrare din halta de mișcare (hm) Valea Călugărească, a deraiat pe zona macazurilor dinspre stația CFR Ploiești Est. Trenul a avut comandă de trecere pe linia III directă din hm Valea Călugărească și a atacat schimătorul de cale nr. 9 cu viteza de 67 km/h.

Locul producerii accidentului feroviar grav este situat între stațiile CFR Ploiești Est – hm Valea Călugărească, la km. 69+990, în zona macazurilor din capătul X al hm Valea Călugărească.

Trenul de călători nr.1661 a avut în compunere un vagon de clasa I și 5 vagoane etajate de clasa a II-a și a fost remorcat de locomotiva EA 872, toate acestea aparținând operatorului de transport feroviar SNTFC «CFR Călători» S.A.

Configurația traseului căii ferate este în palier, cu o curbă ușoară la dreapta în sensul de mers de al trenului.

Accidentul feroviar grav s-a produs prin deraierea locomotivei și a primelor 4 vagoane din compunerea trenului la trecerea peste schimbătorul de cale nr. 9.

Consecințele deraierii au constat în :

- accidentarea mortală a unui călător ;
- rănirea ușoară a șefului de tren și a altor 3 călători;
- avarii la locomotivă și la 4 vagoane ;
- avarii la infrastructura feroviară (linie, instalații feroviare, instalații de energoalimentare)

A.2. Cauza directă, factori care au contribuit și cauze primare

A.2.1. Cauza directă a accidentului, a fost pătrunderea buzei bandajului roții din partea dreaptă a primei osii în sensul de mers al locomotivei (osia nr.6), între acul drept și contraacul curb al schimbătorului de cale nr. 9. Acest fapt a avut loc ca urmare a perimterii executării parcursului în condițiile întredeschiderii macazului.

A.2.2. Factori care au contribuit

Permiterea executării comenzii parcursului s-a produs ca urmare a obținerii controlului stării macazului de către electromecanism, control obținut incorect în condițiile lipsei elementelor de prindere a sistemului de înzăvorâre și a întredeschiderii create. Acest lucru s-a datorat liniarelor de control ale electromecanismului de macaz, care aveau creștăturile de control largite, față de dimensiunile proiectate.

Întredeschiderea macazului a fost posibilă datorită desprinderii intempestive a cutiei de înzăvorâre din sistemul de fixare, în condițiile lipsei elementelor de prindere (șuruburi și piulițe) care o rigidiza de contraacul curb al schimbătorului de cale nr. 9, având drept consecință dispariția funcției sistemului de ghidare și fixare (zăvorâre) a acului drept.

A.2.3. Cauzele primare ale accidentului feroviar sunt constituite de:

- a. inexistența reglementărilor specifice (memorii tehnice, instrucțiuni de lucru, procese tehnologice) privind montarea, întreținerea și repararea electromecanismelor de macaz de tip EM5.
- b. utilizarea elementelor de prindere necesare fixării cutiei de înzăvorâre aferente contraacului curb, nu corespund documentației tehnice a producătorului;
- c. utilizarea la fixătorul de vârf a schimbătorul de cale nr. 9 a unor variante constructive diferite față de documentele tehnice de referință;
- d. nemontarea piulițelor crenelate ale șuruburilor C2 și C4 ale fixătorului de vârf de la macazul nr. 9;
- e. păstrarea în cale a șuruburilor DA M 22×65 cu porțiune filet uzată, coroborată cu modificarea soluției constructive proiectată prin folosirea inelelor resort în locul șaibelor, fapt ce a condus la situația ca din filetul celor două șuruburi să participe la strângere cca 4-5 spire și nu toată suprafața activă proiectată;
- f. montarea în poziție inversă a limitatorului de cursă a barei de acționare, împreună cu șurubul C5 de la fixătorul de vârf al macazului nr. 9;
- g. neînlocuirea pieselor uzate sau nerecondiționarea acestora cu ocazia executării lucrărilor de verificare a părților ascunse a aparatului de cale, cum ar fi:
- i. cepul din talpa acului care limitează deplasarea în lung a acelor,
- ii. polizarea știrbiturii acului drept a schimbătorului nr.9;
- h. lărgirea tăieturilor din linearele de control ale electromecanismului de macaz.

A.3. Grad de severitate

Conform prevederilor art. 3, lit. m din Legea nr. 55/2006 privind siguranța feroviară, evenimentul prin consecințele sale, se încadrează ca accident feroviar grav.

A.4. Recomandări de siguranță

Destinatarul recomandărilor de siguranță este Compania Națională de Căi Ferate “CFR” S.A, în calitate de administrator al infrastructurii feroviare publice.

Recomandările sunt direcționate pentru soluționarea următoarelor aspecte:

1. Efectuarea unei verificări pe întreaga rețea de cale ferată pentru identificarea tuturor sistemelor neomologate, cu improvizații sau modificări față de documentele tehnice de referință în vigoare, utilizate la subansamblele fixătoarelor de macaz cu cleme și la linearele electromecanismelor de macaz de tip EM 5. În urma acestor acțiuni, în cazul identificării unor neconformități majore se va elabora un program de punere în siguranță a acestor instalații de siguranță.
2. Elaborarea unor proceduri specifice, memorii tehnice, instrucțiuni de lucru sau a unor fișe tehnologice prin care să se precizeze modul de montare, întreținere, reparare a

electromecanismelor de macaz tip EM5, inclusiv modul de reglare al controlului mecanic cu ocazia executării acestor tipuri de lucrări.

3. Elaborarea unui act normativ promovat prin ordin al ministrului transporturilor și infrastructurii prin care să se interzică efectuarea de modificări constructive, fără aprobarea autorității publice centrale din domeniul transportului feroviar, de către salariații care asigură mentenanța componentelor ansamblurilor instalațiilor de semnalizare, centralizare și blocare.

4. Ridicarea gradului de cunoștințe profesionale tehnice și îmbunătățirea abilităților practice a personalului care gestionează, întreține și repară aparatele de cale și a electromecanismelor de macaz, prin cursuri interne sau în instituții specializate, urmată de verificarea profesională a acestora.

5. Accelerarea implementării sistemului de management al siguranței la nivelul administratorului infrastructurii feroviare publice așa cum este prevăzut în Legea nr. 55/2006 privind siguranța feroviară.

6. Demararea la nivelul administratorului infrastructurii feroviare publice a unei acțiuni de verificare a activității personalului cu responsabilități în siguranța circulației, precum și a celor cu atribuții de instruire și control, pentru neconformitățile constatate cu ocazia acestei acțiuni de investigare referitoare la elementele macazul nr. 9 din hm Valea Călugărească. Concluziile acestei acțiuni precum și eventualele măsuri disciplinare vor fi cuprinse într-un Raport ce va fi înaintat Organismului de Investigare Feroviar Român.

Prezentul Raport de Investigare se va transmite administratorului infrastructurii feroviare publice, operatorilor de transport feroviar și Autorității de Siguranță Feroviară Română.

În conformitate cu prevederile Legii nr. 55/2006 privind siguranța feroviară, Autoritatea de Siguranță Feroviară Română va urmări modul de implementare a acestor recomandări.

B. RAPORTUL DE INVESTIGARE

B.1. Descrierea accidentului

La data de 10.05.2008, trenul nr.1661 care a fost pus în circulație pe distanța București Nord - Iași, a plecat din stația CFR Ploiești Sud și a trecut fără oprire, conform trasei programate, pe linia nr. 6B din stația CFR Ploiești Est. La trecerea prin toate stațiile, trenul a fost supravegheat prin defilare de către impiegații de mișcare (IDM). Niciunul dintre aceștia nu a constatat nereguli în circulația trenului. Conform trasei programate, după plecarea din stația CFR Ploiești Sud următoarea oprire urma să fie la stația Mizil (foto 1).

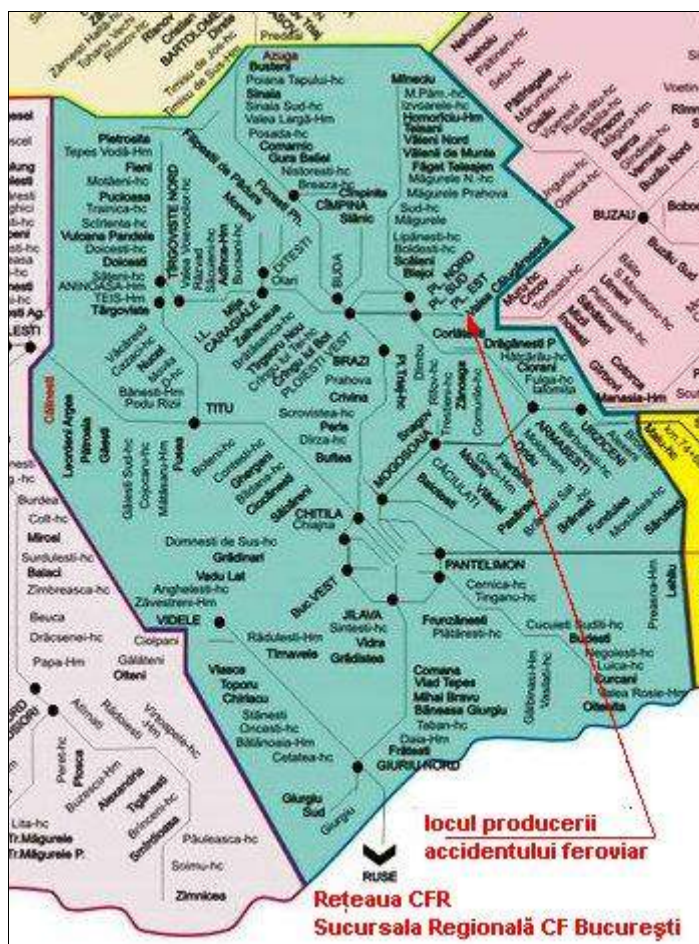


foto1

După trecerea prin stația CFR Ploiești Est, trenul a circulat pe linia curentă corespunzătoare firului I de circulație spre hm Valea Călugărească, cu viteze cuprinse între 67 și 68 km/h - conform buletinului de avizare a restricțiilor de viteză BAR - valabil pentru perioada 01-10.05.2008 și tabelor cu limitările de viteză pentru mersul de tren 2007/2008, viteza maximă de circulație era limitată la 70 km/h de la km 63+750 la km 71+900 până la intrarea în hm Valea Călugărească unde, la ora 16:57, în momentul trecerii peste schimbătorul de cale nr. 9 (foto.2), al cărui macaz se afla în poziția „pe directă”, s-a produs deraierea locomotivei EA 872 de toate osiile, urmată de deraierea următoarelor 4 vagoane, respectiv a vagoanelor nr. 50531955029-7, 50532616020-5 și 50532616017-1 de toate osiile și a vagonului nr. 50532616021-3 de primul boghiu în sensul de mers.

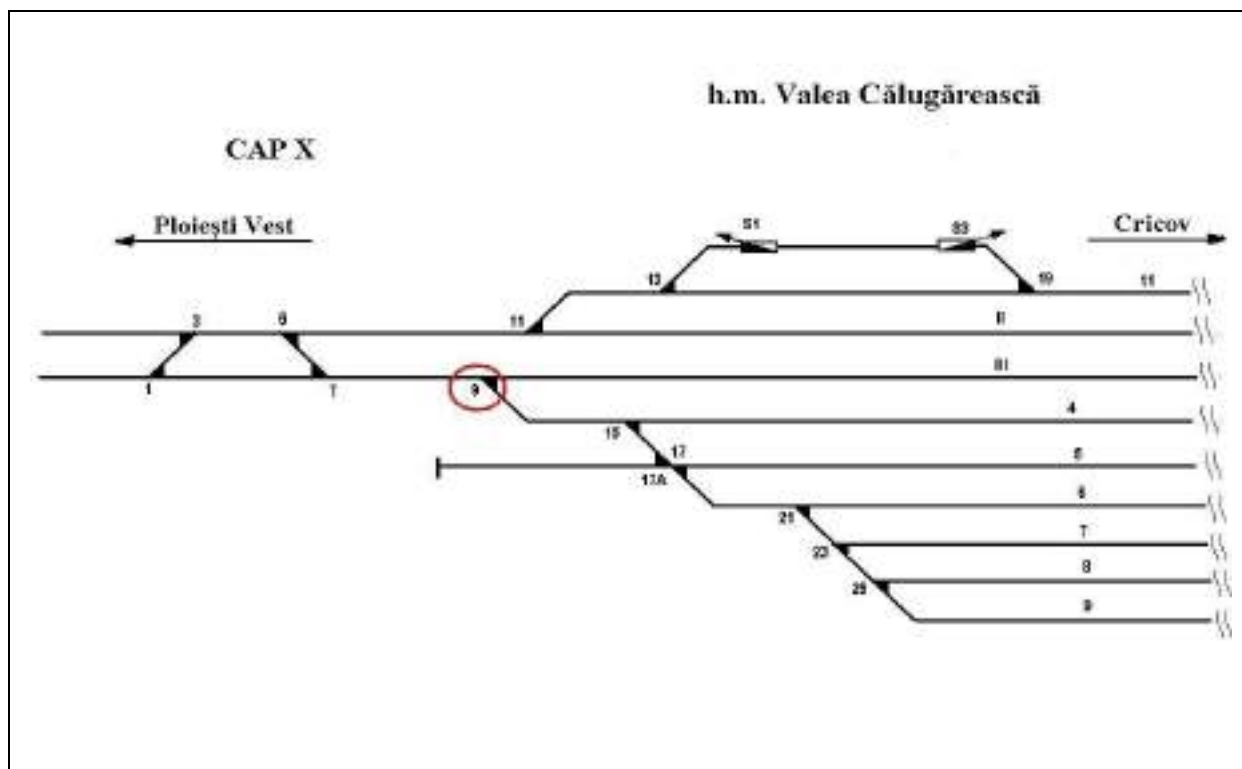


foto.2

După trecerea trenului nr.1661 de semnalul de intrare din capătul X al hm Valea Călugărească, IDM a ieșit pentru defilarea acestuia. În timp ce aștepta să defileze trenul a auzit un zgomot puternic provenit din direcția din care venea acesta și totodată, simultan cu sunetul produs de soneria de talonare a macazurilor. În această conjunctură, IDM s-a întors în biroul de mișcare, unde a observat pe tabloul de comandă al haltei de mișcare faptul că, macazul nr. 9 era fără control, iar secțiunile izolate 1-7, 9 și 041 semnalizau „ocupat” pe luminoschemă. Imediat IDM a luat legătura prin radiotelefon cu mecanicul trenului nr.1661, care i-a comunicat faptul că locomotiva și primele 2 vagoane sunt deraiate. În aceste condiții, IDM a desigilat butonul soneriei de talonare pentru a întrerupe funcționarea acesteia, după care a avizat operatorul din Regulatorul de Circulație Ploiești, șeful de stație Ploiești Est, șeful de stație rezervă și pe electromecanicul SCB de serviciu despre producerea deraierii trenului.

Trenul circula fără oprire în această hm și avusese comandă de trecere executată de către IDM, pe linia III directă. În timpul efectuării operațiunilor necesare comenzii de trecere, IDM nu a observat nici o neregulă în funcționarea instalației CED, indicatoarele de pe luminoschemă corespunzând parcursului de trecere comandat. De asemenea, mecanicul de locomotivă a confirmat faptul că semnalul de intrare X afișa indicația “verde”.

Datorită producerii deraierii un călător a decedat, alți 3 călători și șeful de tren au fost accidentați ușor.

B.2. Circumstanțele accidentului

B.2.1. Părțile implicate

Secția de circulație unde a avut loc accidentul feroviar este în administrarea CNCF „CFR” SA și este întreținută de salariații săi.

Infrastructura și suprastructura căii ferate sunt în administrarea CNCF „CFR” S.A. și este întreținută de salariații Districtului linii 5 Ploiești Est din cadrul Secției L6 Ploiești, Sucursala Regională CFR București.

Instalația de dirijare a traficului feroviar din hm Valea Călugărească, precum și instalațiile de semnalizare, centralizare și blocare (SCB) din hm Valea Călugărească sunt în administrarea CNCF „CFR” SA și sunt întreținute de către salariați ai Districtului SCB Ploiești Est din cadrul Secției CT 4 Ploiești, Sucursala Regională CF București.

Instalația de comunicații feroviare din hm Valea Călugărească este în administrarea CNCF „CFR” S.A. și este întreținută de salariații SC TELECOMUNICAȚII CFR S.A.

Instalația de forță și tracțiune electrică (IFTE) este în administrarea CNCF „CFR” SA și este întreținută de salariații SC ELECTRIFICARE CFR SA.

Instalația de comunicații feroviare de pe locomotivă este proprietatea SNTFC „CFR Călători” SA și este întreținută de salariații săi.

Locomotiva și vagoanele din compunerea trenului care a deraiat sunt proprietatea SNTFC „CFR Călători” SA și sunt întreținute și revizuite în parcurs de salariații săi, iar reparațiile sunt efectuate de către agenți economici autorizați ca furnizori feroviari.

Comisia de investigare a chestionat salariații implicați în managementului traficului feroviar, întreținerea instalațiilor și liniilor de cale ferată, a mecanicului de locomotivă.

B. 2.2. Compunerea și echipamentele trenului

Trenul a fost compus din 6 vagoane de călători, 274 tone, 24 osii, frânat automat 408 tone, frânat de fapt 434 tone, plus 26 tone față de livret, frânat de mână 54 tone, de fapt 155 tone, plus 101 tone, lungime 175 m și era remorcat de locomotiva EA 872 în aparținând Depoului CFR București Călători, subunitate a SNTFC „CFR” Călători SA.

Dispozitivele de siguranță și vigilență (DSV), instalația de control punctual al vitezei și autostop (INDUSI) din dotarea mijlocului de tracțiune erau active și funcționau instrucțional și cu frâna automată activă.

B.2.3. Echipamente feroviare

Schimbătorul de cale nr. 9 are punctul geometric (PG) la km 70+971 și este poziționat într-o zonă de aliniament de 545 m, cuprinsă între km 70+735 și km 71+280.

Deraierea materialului rulant s-a produs pe un schimbător de cale tip 65, având tangenta 1:9, cu raza de 300 m, deviația dreaptă, ace flexibile tip 49, prindere indirectă tip K. În urma deraierii au fost afectate și suprastructurile liniilor III directă și 4 abătută.

Accidentul feroviar s-a produs pe o zonă în care viteza maximă de circulație a trenurilor pe linia III directă era limitată la maxim 70 km/h de la km 69+720 la km 71+900.

Instalația de dirijare a traficului feroviar este prevăzută cu centralizări electrodinamice (CED) de tip CR-3 (centralizare cu releu).

Zona aparatelor de cale 1, 3, 5, 7, 9 și liniile II, III și 4 din hm Valea Călugărească sunt dispuse în palier cu porțiuni de curbe încadrate de aliniamente.

La data de 10.05.2008, în vecinătatea producerii accidentului feroviar, nu au fost executate lucrări la liniile sau instalațiile feroviare.

B.2.4. Mijloace de comunicare

Modul de comunicare între mecanicul de locomotivă și impiegații de mișcare, precum și între mecanicul de locomotivă și partida trenului a fost asigurată prin instalația de radiotelefon.

B.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar

Imediat după producerea accidentului feroviar, declanșarea planului de intervenție pentru înlăturarea pagubelor, victimelor și restabilirea circulației trenurilor, a avut două componente:

- avizarea sistemului național unic pentru apeluri de urgență 112 referitoare la incendii, accidente, urgențe medicale, dezastre și alte evenimente care implica intervenția rapidă a serviciilor specializate, de către pasagerii trenului nr.1661, implicat în accidentul feroviar, în urma căruia la locul producerii accidentului feroviar grav s-au prezentat reprezentanții Serviciului Mobil de Urgență Reanimare și Descarcerare - SMURD, ai Serviciului Operativ de Poliție Transporturi Feroviare, ai Parchetului de pe lângă Curtea de Apel Ploiești și ai Inspectoratului pentru Situații de Urgență Prahova.
- avizarea accidentului feroviar prin circuitul informațiilor precizat în anexa 2 din Instrucțiunile pentru prevenirea și cercetarea accidentelor și a evenimentelor feroviare – nr.003, în urma cărora s-au prezentat reprezentanți ai CNCF “CFR” SA - administratorul infrastructurii feroviare publice, ai SNTFC “CFR Călători” SA - operatorul de transport feroviar și ai Autorității Feroviare Române – AFER.

În urma colaborării tuturor reprezentanților prezenți la fața locului, au fost îndrumate mijloace de intervenție pentru înlăturarea urmărilor accidentului feroviar, care au acționat numai după acceptul verbal dat de către procurorul împuternicit al Parchetului de pe lângă Curtea de Apel Ploiești.

Pentru repunerea pe șine a materialului rulant deraiat, la data de 10.05.2008, ora 17:50, au fost solicitate și îndrumate din stația CFR București Triaj, către locul producerii accidentului feroviar, trenurile de intervenție cu macarale tip EDK 2000/1 și EDK 750/6, precum și vagonul de intervenție cu vinciuri hidraulice. Acestea au acționat până la data de 11.05.2008, ora 19:30.

B.3. Urmările accidentului

B.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți

În urma accidentului feroviar s-au înregistrat victime și accidentați, după cum urmează:

- morți: 1;
- răniți grav: -
- răniți ușor: 4.

B.3.2. Pagube materiale

Valoarea pagubelor materiale, conformă cu devizele estimative întocmite de către proprietarul materialului rulant, a mijloacelor de intervenție și administratorul infrastructurii feroviare publice, este următoarea:

- **la linie** - conform devizului nr. 1382/2008 al Secției L6 lucrărilor este de **372.019,41 LEI**;
- **la instalații** - conform devizului nr. 893/2008 al Secției CT4 Ploiești valoarea lucrărilor este de **4213,73 LEI**;
- **la locomotivă** - conform devizului nr.17/134/833/2008 al SCRL Brașov în valoare de **456456,39 LEI**;
- **la vagoane** - la vagonul nr. 50531955029-7, conform devizului nr. 2089/2008, al SC IRVC SIRV Titu SA valoarea este de **68.100,41 LEI**.
 - la vagonul nr. 50532616020-5, conform devizului nr.2117/2008 al SC REMAR SA Pașcani, valoarea este de **46.500 LEI**.
 - la vagonul nr. 50532616017-1, conform devizelor, întocmite de Revizia de Vagoane București Grivița, nr. 1354/2008, valoarea este de 1081,07 LEI și a devizului nr. 1353/2008 valoarea este de **76,67 LEI**;
 - la vagonul nr. 50532616021-3, conform devizului nr. 1355/2008, al Reviziei de Vagoane București Grivița valoarea este de **1.081,07 LEI**.
- **costul mijloacelor de intervenție** - conform devizului nr. L4.2/125/16.05.2008 al Sucursalei Regionale CF București, valoarea pentru utilizarea trenului de intervenție specializat cu macaralele EDK de 250 tf și EDK de 125 tf este de **33.074,69 LEI**;
 - conform devizului nr. T4/193/13.05.2008 al Depoului CFR Marfă București Triaj, valoarea lucrărilor este de **4.975,55 € + 1261,28 lei**;
- **la mediu** - nu au fost;
- **alte pagube (întârzieri trenuri)** - deviz minute întârziere trenuri de călători nr. 10/51/1/326/2008 al Serviciului Dispecerat din cadrul SNTFC „CFR Călători” SA în valoare de **2.929,27 LEI**.

Valoarea totală a pagubelor materiale - 1.047.562,53 LEI + 4.975 €.

B.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar

Liniile III directă și 4 abătută au fost închise pentru circulația feroviară, după cum urmează :

- linia III directă închisă din data de 10.05.2008, ora 16:55, până la data de 13.05.2008, ora 12:30 ;
- linia 4 abătută închisă din data de 10.05.2008, ora 16:55, până la data de 21.06.2008, ora 15:40.

Datorită producerii accidentului feroviar au întârziat:

- 15 trenuri de călători cu un total de 1.865 minute;
- 50 trenuri de marfă cu un total de 21.161 minute.

B.4. Circumstanțe externe

La data de 10.05.2008, în intervalul de timp 15:00 - 18:00 vizibilitatea a fost foarte bună, temperatura a fost de aproximativ 15⁰C, cer senin, fără vânt cu luminozitate maximă pe timp de zi.

În hm Valea Călugărească erau libere liniile 1, II, III, Magazie, linia 4 era ocupată de trenul de marfă nr. 81705. Liniile 5, 6, 7, 8 și 9 erau închise pentru circulația și manevra trenurilor.

În zona producerii accidentului feroviar linia este în aliniament și palier.

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

B.5. Deșfășurarea Investigației

B.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat

IDM de serviciu pe timpul producerii evenimentului în hm. Valea Călugărească, a declarat următoarele:

- în ziua producerii accidentului feroviar la intrarea în serviciu a verificat vizual macazul nr. 9 și nu a constatat nimic deosebit;
- în ziua producerii accidentului feroviar nu au fost înregistrate perturbații în circulație și manevră datorate funcționării incorecte a instalațiilor;
- instalația de centralizare electrodinamică a funcționat în parametri normali;
- instalația de radiotelefon și telefonul din biroul impiegatului de mișcare au funcționat normal;
- parcursul de intrare în stație și garare a trenului de marfă nr. 81705 s-a făcut în baza comenzii în bloc a instalației CED și a fost garat la linia 4 la ora 16:52, după care a efectuat parcursul pentru trenul nr. 1661;
- parcursul de trecere pentru trenul de călători nr. 1661, a fost realizat în baza comenzilor în bloc a instalației CED, în conformitate cu prevederile instrucțiunilor de manipulare a acesteia;
- după trecerea trenului de semnalul de intrare a ieșit la defilare și a auzit un zgomot puternic din direcția Ploiești concomitent cu declanșarea soneriei de talonare;
- s-a întors în biroul de mișcare și a observat pe tabloul de comandă că macazul nr. 9 era fără control;
- a încercat să ia legătura cu mecanicul trenului nr. 1661, care după câteva minute, i-a comunicat că locomotiva și primele două vagoane sunt deraiate;
- a avizat regulatorul de circulație, apoi electromecanicul SCB, șeful de stație rezervă și șeful stației Ploiești Est.

Mecanicul de locomotivă a locomotivei EA 872, care a remorcat trenul de călători nr.1661 a declarat următoarele:

- înainte de intrarea în hm Valea Călugărească a fost avizat prin stația de radiotelefon că trenul are comandă de trecere pe linia III directă din hm Valea Călugărească, fără alte observații față de cele prevăzute în BAR;
- indicația semnalului prevestitor a fost „verde”, iar a semnalului de intrare a fost de asemenea „verde”;
- mecanicul trenului nu a văzut nici o persoană pe zona căii ferate la intrarea în halta de mișcare în zona macazelor din capătul X;
- pe zona macazelor la intrarea în haltă, viteza trenului a fost de 67 km/h (viteza maximă de circulație conform grupării curbelor și a restricțiilor de viteză era de 70 km/h);
- în timpul trecerii pe macazul din care se ramifică linia III directă și linia 4 abatere (macazul nr.9), a simțit un șoc puternic și trepidatii specifice deraierii, moment în care locomotiva s-a angajat printre linia III directă și 4 abătută. Direcția de deplasare a locomotivei în acel moment era cu geamul frontal spre un stâlp de susținere a liniei de

contact, apoi în urma unui șoc lateral din partea dreaptă, locomotiva s-a deplasat brusc spre stânga și a atins cu colțul din dreapta al cabinei locomotivei stâlpul respectiv, locomotiva deplasându-se până la oprire paralel cu direcția liniei III directe;

- după oprirea trenului, mecanicul a luat legătura prin stația de radiotelefon cu IDM, comunicându-i faptul că trenul nr. 1661 a deraiat pe zona macazelor. După verificarea situației, mecanicul a avisat șeful ierarhic din depoul București Călători, despre cele întâmplate.

Mecanicul de locomotivă a locomotivei care a remorcat trenul de marfă nr. 81705 a declarat următoarele:

- la data de 10.05.2008 nu a înregistrat probleme deosebite legate de starea vremii și de vizibilitatea semnalelor;
- trenul de marfă nr. 81705, aparținând operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA, a garat la linia 4 abătută din hm Valea Călugărească, la ora 16:52. Gararea trenului s-a efectuat în baza prevederilor instrucționale, până în fața semnalului X4 întrucât, conform comunicării prin stația de radiotelefon făcută de către IDM, trenul de marfă urma să plece în direcția Cricov, imediat după trecerea trenului de călători nr. 1661 și eliberarea primului sector de bloc de linie automat (BLA);
- pe întreaga distanță pe care a circulat pe firul I Ploiești Est - Valea Călugărească și până la gararea trenului la linia 4 abătută din hm Valea Călugărească, mecanicul trenului nu a observat persoane în zona căii ferate.

Revizorul de cale aparținând Districtului 5 Ploiești Est, care a efectuat revizia căii pe zona hm Valea Călugărească a declarat următoarele:

- în data de 10.05.2008 nu a executat lucrări pe schimbătorul de cale nr. 9;
- nu a strâns niciodată piulițele de la caseta schimbătorului de cale nr. 9 deoarece strângerea a fost găsită întotdeauna activă (corespunzătoare).

Șeful de echipă linii aparținând Districtului 5 Ploiești Est, care întreține liniile pe zona hm Valea Călugărească a declarat următoarele:

- ultima lucrare pe care a executat-o la schimbătorul de cale nr. 9 a fost cea de verificare a părților ascunse (VPA) din data de 13.03.2008;
- piulițele de la cutia de înzăvorâre la lucrarea de VPA erau bine strânse și nu prezentau urme de acționare asupra lor cu dalta;
- aparatele de cale din hm Valea Călugărească și din stația CFR Ploiești Est similare schimbătorului de cale nr. 9 nu au piesa de siguranță H la casete de câțiva ani, de când participă el la lucrările de VPA;
- nu își amintește în ce poziție era montat limitatorul de cursă corespunzător casetei de pe contraacul curb a schimbătorului de cale nr. 9.

Șeful districtului de linii nr. 5 Ploiești Est a declarat următoarele:

- caseta de înzăvorâre era depărtată de contraacul curb și căzută pe bara de acționare (drug);
- piulițele și inelele resort erau căzute pe prisma de piatră spartă între acul drept și contraacul curb;
- un șurub orizontal era căzut pe prisma de piatră spartă și poziționat între caseta de înzăvorâre și talpa contraacului curb;
- al doilea șurub orizontal era căzut pe prisma de piatră spartă și poziționat între caseta de înzăvorâre și traversa de după bara de acționare;
- șuruburile orizontale de susținere a casetei de înzăvorâre pe inima contraacului curb, precum și piulițele aferente nu au fost înlocuite din anul 2000;
- nu au fost înregistrare, prin înscrisuri în condicile de revizia liniilor și instalațiilor de siguranța circulației, funcționări greoaie ale macazului nr. 9;

- nu s-a acționat asupra acului drept prin lovirea acestuia la vârf în secțiunea transversală cu corpuri metalice;
- în cadrul reviziilor și lucrărilor nu a observat dacă piulițele de la cutia de înzăvorâre aveau urme de daltă pe suprafața exterioară.

Șeful de secție adjunct al secției L6 Ploiești, a declarat următoarele:

- la data de 10.05.2008 când a ajuns la locul accidentului elementele de prindere ale casetei nu se mai aflau la fața locului.

Șeful de secție al secției L6 Ploiești, a declarat următoarele:

- caseta de înzăvorâre era depărtată de contraacul curb și căzută pe bara de acționare (drug);
- cele două șuruburi orizontale care asigură fixarea casetei de înzăvorâre de contraacul curb, erau căzute în exteriorul casetei, în partea dreaptă a acesteia;
- piulițele care asigurau fixarea casetei de înzăvorâre de contraacul curb, erau căzute sub talpa contraacului curb;
- inelele resort erau căzute în exteriorul contraacului curb, pe partea dreaptă;
- în cadrul reviziilor nu a observat dacă piulițele de la cutia de înzăvorâre aveau urme de daltă pe suprafața exterioară.

Revizorul de sector L al Diviziei Linii București, a declarat următoarele:

- caseta de înzăvorâre era depărtată de contraacul curb și căzută pe bara de acționare (drug);
- șuruburile de prindere a casetei și inelele resort erau căzute pe prisma de piatră spartă, pe partea dreaptă a contraacului curb;
- piulițele aferente șuruburilor orizontale erau căzute pe prisma de piatră spartă și se aflau sub talpa contraacului curb;

Șeful Diviziei Linii București, a declarat următoarele:

- caseta de înzăvorâre era depărtată de contraacul curb și căzută pe bara de acționare (drug);
- șuruburile orizontale de fixare a casetei de înzăvorâre de inima contraacului curb și inelele resort aferente piulițelor erau căzute pe prisma de piatră spartă, între talpa contraacului curb și caseta de înzăvorâre, ordinea în care se aflau acestea pornind dinspre talpa contraacului curb spre caseta de înzăvorâre, fiind șuruburile orizontale și apoi inelele resort;
- piulițele aferente șuruburilor orizontale erau căzute pe prisma de piatră spartă și se aflau sub talpa contraacului curb;

Declarațiile personalului de întreținere linii chestionat cu privire la poziția șuruburilor orizontale de prindere a casetei căzute pe bara de tracțiune nu corespund primelor fotografii făcute de organele de cercetare penală (foto 3)



foto.3

Poziția elementelor de prindere ale casetei corespunzătoare contraacului drept al schimbătorului de cale nr. 9.

I - șuruburi II - inele resort III – piulițe

Declarațiile personalului de linii chestionat cu privire la existența unor urme de lovituri pe suprafața exterioară a piulițelor de prindere a casetei nu corespund fotografiei făcute de organele de cercetare penală (foto 4).



foto.4

Șeful secției CT4 Ploiești, a declarat următoarele:

- caseta de înzăvorâre era desprinsă de contraacul curb și căzută pe bara de acționare (drug);
- buloanele (șuruburile orizontale) de fixare a casetei de înzăvorâre de inima contraacului curb și inelele resort aferente piulițelor erau căzute pe prisma de piatră spartă, sub contraac;
- macazul nr. 9 nu avea control pentru poziția „de plus”, iar pichetul și electromecanismul de macaz erau sigilate cu plumburi de control.

Electromecanicul II SCB Secția CT4 Ploiești, a declarat următoarele:

- caseta era căzută iar bara lungă de control a acului corespunzător poziției de plus, era strâmbă;
- ultima revizie exterioară a electromecanismului de macaz nr. 9 a fost la data de 09.05.2008 cu ocazia reviziei zilnice;
- ultima revizia lunară la electromecanismul de macaz nr. 9 s-a efectuat în data de 07.05.2008, cu ocazia căreia nu s-au constatat deficiențe de natură tehnică;
- la ultima revizie nu a constatat urme de acționare asupra piulițelor casetei.

B.5.2. Sistemul de management al siguranței

În realizarea sarcinilor și responsabilităților sale, gestionarul de infrastructură CNCF „CFR” SA, nu și-a stabilit propriul sistem de management al siguranței.

În acest context, CNCF „CFR” SA nu asigură controlul tuturor riscurilor asociate cu activitatea de administrare a infrastructurii, inclusiv furnizarea de produse și servicii feroviare critice, precum și utilizarea contractanților.

Nu există implementată la nivelul CNCF „CFR” SA o politică de siguranță care să exprime și să reflecte angajamentul, obligația (misiunea) și viziunea strategică a unei organizații în ceea ce privește siguranța feroviară, care să includă, o declarație de intenție și să furnizeze indicații cu privire la direcția globală și la obiectivele generale ale sistemului de management al siguranței.

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

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

- dosarul de cercetare nr. 7000/135/2008 a accidentului feroviar întocmit de comisia de cercetare numită prin Ordinul Ministrului Transporturilor nr. 611 din 10.05.2008;
- imagini filmate imediat după producerea accidentului puse la dispoziție de martori, reprezentanți AFER sau postate pe internet;
- o parte din imaginile fotografiate, imediat după producerea accidentului, efectuate Parchetului de pe lângă Curtea de Apel Ploiești și Poliția Transporturi Feroviare;
- imagini fotografiate imediat după producerea accidentului efectuate de membri comisiei de cercetare și de către membrii comisiei de investigare;
- documentele privitoare la întreținerea liniilor și instalațiilor feroviare, puse la dispoziție de responsabilii cu mentenanța acestora;
- documentele privind procesul de conducere și reglare a circulației trenurilor;
- rezultatele măsurărilor efectuate imediat după producerea accidentului feroviar la locomotiva electrică ce a remorcat vagoanele trenului implicat în accident;
- examinarea și interpretarea stării tehnice a elementelor implicate în accident: schimbător de cale, electromecanism de macaz și tren;
- chestionarea personalului asupra pregătirii profesionale, cunoștințelor profesionale și interpretarea acestora;
- chestionarea salariaților implicați în întreținerea schimbătoarelor de cale și a electromecanismului de macaz nr. 9;
- regulamente, instrucțiuni, procese tehnologice privind construcția și întreținerea schimbătoarelor de cale și electromecanismului de macaz de tip EM 5;
- Regulamentul Tehnic de Exploatare Feroviară nr. 002 aprobat prin Ordinul Ministrului Lucrărilor Publice, Transporturilor și Locuinței nr. 1186 din 29.08.2001;
- Caiet de Sarcini Pr 2060-0 «Fixătoare de macaz cu cleme acționate cu electromecanisme – EM4», ediția 1995, aprobat de conducerea SNCFR;
- Specificație Tehnică nr. 2/2001 a electromecanismului de macaz tip EM5/EM5R elaborată de SC SPIACT SA Craiova, aprobată de către AFER prin certificatul de omologare tehnică seria OT 142/2001;
- Specificație Tehnică nr. 9/2001 a garniturilor de bare de macaz tip EM5/EM5R elaborată de SC SPIACT SA Craiova, aprobată de către AFER prin certificatul de omologare tehnică seria OT 144/2001;
- Instrucția privind fixarea termenelor și a ordinii în care trebuie efectuate reviziile căii nr. 305 aprobată prin OMT nr. 71 din 17.02.1997;
- atribuțiile și responsabilitățile șefului de district cu privire la verificarea stării aparatelor de cale sunt prevăzute în Instrucția pentru picherul șef de district de întreținerea căii nr. 323/1965 și în Ordinul de verificare a părților ascunse a aparatelor de cale nr. 33/34 – 1978 al Direcția Linii și Instalații;

- Ordinul 33/34 – 1978 pentru verificarea părților ascunse a aparatelor de cale al Direcției Linii și Instalații;
- Instrucția de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii-linii cu ecartament normal nr. 314/1989;
- Instrucțiuni pentru restricții de viteză, închideri de linii și scoateri de sub tensiune nr. 317/2004;
- Instrucția de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii - linii cu ecartament normal nr. 314/1989;
- Instrucția pentru întreținerea tehnică și repararea instalațiilor de semnalizare, centralizare și bloc (SCB) nr. 351/1988, aprobată prin Ordinul Adjunctului Ministrului Transporturilor și Telecomunicațiilor nr. 1749 din 23.09.1988, cu modificările ulterioare;
- Ordinul Ministrului Transporturilor nr. 290/2000 privind admiterea tehnică a produselor și/sau serviciilor destinate utilizării în activitățile de construire, modernizare, întreținere și reparare a infrastructurii feroviare și a materialului rulant, pentru transportul feroviar și cu metroul.

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

B.5.4.1. Date constatate cu privire la instalații

Comanda parcursului de trecere pentru trenul de călători nr.1661, a fost realizată cu comenzi în bloc a instalației CED, cu semnalul luminos de intrare având indicația de „verde”, ceea ce însemna că electromecanismul macazului nr. 9 a confirmat „zăvorârea” și asezarea în poziție corectă a acelor schimbătorului de cale, percepută prin barele și linearele de control, în condițiile în care acul lipit nu a fost zăvorât de contraac prin sistemul de prindere cu clemă și casetă.

Electromecanismul care a manevrat schimbătorul de cale nr. 9 este de tip EM 5 cu motor electric echipat cu reductor, produs feroviar critic omologat de AFER și fabricat de către SC SPIACT Craiova SA.

Electromecanismul macazului nr. 9 face parte din subsistemul structural comandă-control-semnalizare de tip CR 3, și are rolul de manevrare a acelor schimbătorului (macazului), și de a controla deplasarea și lipirea acestora de contraace. Electromecanismul nu verifică în mod direct înzăvorârea acelor de contraacele acestora.

Controlul manevrării acelor în pozițiile extreme de lipire a acestora de contraace se face prin intermediul unor bare fixe din oțel moale de tip OL 37 2K, legate de lineare de control aflate în electromecanism, care precizează poziția acelor în funcție de reglajul barelor. Reglajul barei de control se face prin încălzire locală (operațiune de forjare) a acesteia, conform prevederilor art. 122, pct a) din „Instrucția pentru întreținerea și repararea instalațiilor de semnalizare, centralizare și bloc SCB” nr. 351/1988, urmată de operațiunea de alungire sau strângere, în funcție de necesitatea din teren.

Electromecanismul de macaz al schimbătorului de cale nr. 9 a fost montat pe traverse de lemn cu lungimea de 4,30 m, amplasate la vârful macazului, fixarea cutiei acestuia de aceste traverse realizându-se prin intermediul tirfoanelor.

Bara lungă de control fixă montată pe acul drept a fost deformată ca urmare a pătrunderii bandajelor roților între acul și contraacul de pe poziția directă, micșorarea acesteia fiind direct proporțională cu deplasarea acului drept ca urmare forțării acestuia de către roțile trenului;

Imediat după prezentarea reprezentanților parchetului, la solicitarea acestora, capacul electromecanismului de macaz a fost deschis, dar fără a se întocmi în prealabil un document din care să rezulte starea acestuia, sigiliul care era aplicat și integritatea acestuia;

La prezentarea comisiei de investigare, s-a constatat că linearele de control aveau lărgite tăieturile în care intră ciocul pârgheii de contacte, care verifică controlul mecanic al deplasării corecte a acelor în poziția lipită de contraace. Aceste decupaje erau făcute artizanal cu dalta (foto.5).



foto.5

Ultima dată la care s-au efectuat lucrări complexe (revizie bianuală) asupra electromecanismului schimbătorului nr. 9 a fost în ziua de 13.03.2008. La acest tip de lucrare este obligatorie “demonstrarea subansamblurilor cu verificarea integrității pieselor componente și înlocuirea celor necorespunzătoare”.

Ultima revizie lunară, înainte de producerea accidentului feroviar, a fost efectuată la data de 07.05.2008, a fost efectuată de o echipă compusă dintr-un electromecanic SCB și un montator I SCB. La această revizie nu a fost constatat nici o neregulă în funcționarea macazului.

Linearul de manevrare al electromecanismului nr. 9 era manevrat complet, manevrare necesară poziției “pe directă” și legat corect și sigilat la bara de conexiune a manevrării electromecanismului cu bara de acționare a fixătorului de vârf.

Indicatorul luminos de pe aparatul de comandă de tip “domino”, corespunzător electromecanismului nr. 9, semnaliza “lipsă control” (aprinderea permanent a becului roșu amplasat în central elementului).

Electromecanismul care manevrează schimbătorul de cale nr. 9 „de dreapta” (privit de la orificiul de introducere a manivelei), amplasat pe partea stângă a schimbătorului de cale privit de la vârf.

Cursa de manevrare a electromecanismului nr. 9 de pe poziția „de minus” (acces la linia 4 stație) pe poziția „de plus” (acces la linia III stație) era efectuată complet.

Bara de control de pe poziția „de minus” (bara scurtă) era legată și sigilată în bolțul de asigurare din linearul de control aferent.

Linearul de control de pe poziția de „de minus” cu o lungime de 40 mm a creștăturii pentru pătrunderea pârgheii cu gheară a electromecanismului, prin prelucrare artizanală.

B.5.4.2. Date constatate cu privire la linii

Linia curentă 1 și liniile III (directă) și 4 (abătută) au suprastructură tip 65, traverse de beton T17, prindere indirectă tip K.

În fața schimbătorului de cale era un panou alcătuit din șină tip 65, traverse de beton T17, prindere indirectă tip K.

Sistemul de prindere al cutiei de înzăvorîre (casetei) a schimbătorului de cale nr. 9 nu respectă prevederile Proiectului 1489-0/R (din caietul de sarcini Pr. 2060-0 a SCFR) subansamblul de prindere a casetei de contraac care trebuie să fie este compus din șurubul tip DA M 22×65 (2 buc.), plăcuța de siguranță conf. desen 1350-5 (1 buc.), șaibă plată Φ 60/25×3 (2 buc.), piuliță tip B M 22×22 (2 buc.), splint Φ 6,3×32 (1 buc.). Nerespectarea proiectului a constat în înlocuirea plăcuței de siguranță și a șaibelor plate cu 2 inele resort tip B 23.

Piulițele tip B M 22×22 care asigură fixarea casetei de înzăvorîre de contraacul aferent asigurau strângerea la maxim fără ca întreaga suprafață interioară filetată a acestora să se regăsească pe tija filetată a șurubului corespunzător, conform caietului de sarcini ($\frac{1}{4}$ filetul acestora fiind în exteriorul tijei filetate a șurubului) (foto.6).



foto.6

Piulițele B M 22×22 prezentau urme de lovituri cu un corp metalic (daltă) cu urme în sensul de strângere a piuliței (foto.4).

Găurile din caseta de înzăvorîre prin care trec șuruburile orizontale care fixează caseta de inima contraacului curb erau lărgite cu aparatul de sudură cu flacără oxiacetilenică, contrar prevederilor caietului de sarcini (IV din foto.7), forma acestora nemaifiind pătrată, ci trapezoidală.

Limitatorul de cursă era montat necorespunzător pe fața superioară a barei de acționare iar șurubul C5 era montat invers fără piulița crenelată A M 22 (I și V din foto.7).

Cutia de înzăvorîre (casetă) din partea dreaptă era deplasată față de contraacul curb și era căzută pe bara de acționare (foto.7).

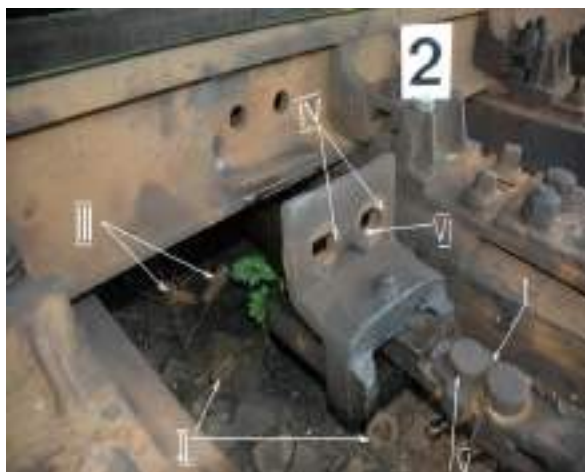


foto.7

Acul drept prezenta ştirbituri pe muchia superioară pe o lungime de aproximativ 260 mm;(foto.8)



foto.8

Şuruburile tip C2 şi C4 nu erau asigurate pentru fixare cu piuliţe crenelate (I şi II din foto.9).

Clema de înzăvorâre de la fixătorul de vârf a acului drept era scoasă din caseta de înzăvorâre şi era poziţionată pe talpa contraacului curb (III din foto.9).



foto.9

Clema de înzăvorâre de la fixătorul de mijloc a acului drept era deformată, dar înzăvorâtă în caseta de înzăvorâre.

Acul drept prezenta la vârf urme de lovituri noi în partea superioară și de lovituri vechi la partea inferioară, în secțiunea transversală (foto.10).



foto.10

După demontarea pieselor componente ale fixătorului de vârf și a celui de mijloc acul drept a fost întors cu talpa în sus pentru vizualizare, ocazie cu care s-au constatat următoarele:

- locașurile speciale din talpa acului în care trebuiau să intre cepii, aveau o formă ovalizată; (foto.11)



foto.11

- lipseau cepii care trebuiau să asigure împiedicarea deplasării în lung a acului - cepii care asigură legătura între talpa acului și placa metalică de pe traversa specială de la călcâiul acelor (foto.12).



foto.12

Începând cu ce-a de a 12-a traversă cu alunecător și până la oprirea trenului, întreg schimbătorul de cale a fost afectat de deraiere, precum și liniile 3 directă și 4 abătută, care se ramificau din schimbătorul de cale nr. 9 pe porțiuni de aproximativ 100 m;

Comisia de investigare a efectuat verificări, cu tiparul de măsurat calea, ale nivelului transversal și ecartamentului pe panoul de șină din fața schimbătorului de cale nr.9 (dintre macazele nr. 7 și nr. 9). Valorile măsurate constatate au fost:

	Joanta vârf schimbător nr. 7			Joanta vârf schimbător 9	Vârf ace schimbător nr.9
Ecartament	-2	1	-1	-4	-2
Nivel	0	10	10	5	5

La verificarea macazului nr. 9 cu șablonul de uzură nr. 2 pentru controlul uzurii acelor și cu șablonul de uzură nr. 1 pentru controlul uzurii contraacelor, s-a constatat faptul că, acestea corespund din punct de vedere ORE.

Deraierea s-a produs pe schimbătorul de cale nr. 9, care era tip 65, tg 1:9, R=300 m, deviație dreaptă, ace flexibile tip 49, dublă înzăvorâre, montat pe traverse de lemn.

În procesul verbal se consemnează faptul că traversele din cuprinsul schimbătorului de cale nr.9 sunt de lemn, în stare tehnică corespunzătoare, cu excepția primei traverse de la joanta de vârf a aparatului de cale, care este necorespunzătoare, deoarece aceasta prezenta crăpături longitudinale în zona de prindere a plăcilor metalice. La această traversă starea prinderilor era următoarea:

- prinderea plăcii metalice din partea dreaptă (în exteriorul macazului) avea un tirfon inactiv;
- fixarea plăcii metalice din partea stângă de traversa aferentă, era asigurată numai prin intermediul a două tirfoane din totalul de 4.

Acul drept prezenta o lovitură nouă la vârf, în zona muchiei superioare și urme vechi de lovituri la vârf în secțiunea transversală. Procesul verbal nu face nici o referire cu privire la existența și mărimea știrbiturii acului drept a schimbătorului nr. 9 (foto.10).

Prisma de piatră spartă pe zona schimbătorului de cale nr. 9 era incompletă spre capătul traverselor în zona joantei dintre șinele de legătură și călcâiul contraacelor.

Panoul tampon din fața schimbătorului de cale nr. 9 era tip 65 traverse beton tip T17, iar capătul acestuia dinspre schimbătorul de cale nr. 7 prezinta 2 traverse noroioase, restul panoului având prisma de piatră spartă completă și curată.

Dispozitivul de acționare pentru transmiterea deplasării acelor și realizarea înzăvorârii fixătorului de mijloc era amplasat pe partea dreaptă (varianta B1).

Caseta de înzăvorâre de la contraacul curb al schimbătorului nr. 9 era desfăcută din locașul de prindere, depărtată de contraac, căzută și sprijinită pe bara de manevrare, lângă limitatorul de cursă.

Acul drept al schimbătorului de cale nr. 9 era depărtat de contraacul curb cu 38 mm, clema de înzăvorâre de la fixătorul de vârf se sprijinea pe partea superioară a tălpii contraacului curb, iar clema de înzăvorâre de la fixătorul de mijloc era deformată ca urmare a trecerii buzei bandajelor a roților.

Acul curb a fost manevrat corect până la efectuarea cursei finale, efectuând cursa minimă obligatorie instrucțională de îndepărtare de contraac.

Bara de manevrare a fixătorul de vârf a schimbătorului de cale cu era cu capătul dinspre acul drept ieșit din caseta de înzăvorăre și legat corect la bara de conexiune.

B.5.4.3. Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia

Locomotiva EA 872 avea instalația „INDUSP” în funcție și sigilată, instalația de siguranță și vigilență în funcție și sigilată, instalația de vitezometru sigilată, în sala mașinilor blocurile de aparate (S1-S8) erau sigilate, instalația de frână a locomotivei era în funcție și sigilată, iar robinetul de frână tip KD2 se afla pe poziția de frânare rapidă.

Măsurătorile efectuate cu ocazia reviziei tip R1 efectuată la data de 07.05.2008 de către SC CFR SCRL Brașov SA - Secția de Reparații Locomotive Ploiești, unitatea spre care a fost îndrumată locomotiva pentru reparare, sunt consemnate în fișele de măsurători anexate procesului verbal de constatare tehnică – piesă la dosarul de cercetare întocmit de comisia de cercetare. Din analizarea cotelor măsurate la bandajele de la osiile locomotivei a rezultat faptul că, acestea se încadrează în valorile admise de Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară nr. 002/2001.

Procesul verbal de citire a înregistrărilor instalației IVMS 2001 - piesă la dosarul de cercetare întocmit de comisia de cercetare - precizează faptul că viteza locomotivei pe zona km 69+720 - 71+900 a fost de maxim 68 km/h, sub treapta de 70 km/h a limitării de viteză introdusă pe această zonă.

Ultimele măsurătorile și reglarea repartiției sarcinilor pe osie la locomotiva EA 872, au fost efectuate, la data de 02.12.2007, fără alte intervenții, până la data producerii accidentului feroviar. Conform înscrisurilor din copia fișei de măsurători, valorile se încadrau în limitele instrucționale de exploatare.

B.6. Analiză și Concluzii

B.6.1. Modul de atac a trenului peste schimbătorul de macaz

Osia nr. 6 a locomotivei a fost prima în sensul de circulație trenului 1661. Roata din dreapta sensului de mers a osiei nr. 6 a lovit vârful acului drept al schimbătorului nr.9 aflat întredeschis, iar buza bandajului acestei roți a pătruns între acul drept și contraacul curb, acționând acul drept înspre axul liniei III, cu o forță laterală orizontală. (foto.13)



foto.13

Roata din dreapta a osiei 6 și-a continuat drumul pe direcția abătută a schimbătorului de cale nr. 9 rulând pe contraacul curb. Roata din stânga a osiei 6 și-a continuat drumul pe direcția schimbătorului de cale nr. 9, conform parcursului normal, rulând pe contraacul drept. Astfel, roțile osiei 6 au continuat să ruleze pe cele două contraace pe direcții divergente până la consumarea distanței dintre suprafețele laterale extreme ale bandajelor roților. În acest moment s-a produs deraierea roții din stânga urmată apoi de deraiera celei din dreapta.

Prima urmă de deraiere se observă pe cel de al 12-lea alunecător al acului curb, în spațiul dintre acul curb și contraacul drept (foto 14), iar pe partea dreaptă a sensului de mers, în dreptul celui de al 18-lea alunecător al acului drept, pe capul unui șurub vertical și al piuliței aferente aflate între acul drept și contraacul curb (foto.15).



foto.14



foto.15

Urme ale deraierii se observă atât pe bandajul cât și pe buza bandajului roții din dreapta a osiei nr.6 (foto 16 – roata nr. 1 este roata din dreapta a osiei nr. 6).



foto.16



foto.17 (roata „1 Drt” este roata din dreapta a osiei nr.6 de atac)

Consumarea distanței maxime între fețele exterioare ale bandajelor se observă și pe partea exterioară a bandajului roții 6 din dreapta care s-a frecat de fața laterală a acului drept dinspre contraacul curb (foto.13 și foto.17)

Roata din dreapta a osiei 6, la deraiere a căzut între acul drept și contraacul curb, iar roata din stînga a căzut între acul curb și contraacul drept. Traseul osiei 6 este urmat apoi de către roțile osiilor nr. 5 și nr. 4 ale boghiului 2 al locomotivei.

Pe lungimea schimbătorului de cale nr. 9, roțile osiilor boghiului 2 și 1 ale locomotive au circulat pe alunecători, proțapi, șuruburi verticale și plăci metalice. (foto.18)



foto.18

Roata din stînga a osie 6 a secționat buloanele orizontale ale joantei izolante lipite și joantei normale de la călcâiul contraacului drept (foto.19).



foto. 19

Apoi aceasta a circulat apoi pe traverse pe direcția axului liniei directe a schimbătorului de cale nr. 9, iar roata din dreapta a osiei 6 pe traversele liniei abătute spre călcâiul schimbătorului (foto. 20).



foto. 20

Pe suprafața de rulare a acului drept și a șinei de legătură de la călcâiul acestui ac nu sunt urme de escaladare de roată.

După călcâiul inimii schimbătorului de cale nr. 9 roata din dreapta a intrat în contact lateral cu șina din stânga liniei abătute (linia 4), iar roata din stânga a intrat în contact lateral cu șina din dreapta liniei directe (liniei III) prin intermediul suprafețelor laterale ale bandajelor dinspre axul longitudinal al locomotive (foto. 19). Tot acest traseu a fost urmat și de către boghiul nr. 1 al locomotivei (al doilea în sensul de mers) și de către boghiurile celor patru vagoane deraiate.

După ce osia nr. 6 a depășit zona cu traverse speciale de lemn care leagă și solidarizează cele două direcții ale schimbătorului de cale nr. 9 începe deformarea axelor longitudinale ale celor linii (III și

4) sub acțiunea forțelor laterale transmise de către roțile din stânga și cele din dreapta ale boghiului 2 de la locomotiva EA 782.

Această deformare s-a propagat până la o distanță 14 m de călcâiul schimbătorului de cale nr. 9, moment în care forțele laterale orizontale transmise de roți au depășit rezistența ecliselor și a primului cupon de șină tip 65 din componența joantei izolante lipite de pe linia 4 fir stâng. Din cauza acestui fapt în această zonă au fost rupte legăturile la joantele normale ale joantelor izolante lipite tip 65 de pe linia III, precum și o șină din partea dreaptă, iar de la linia 4 a fost ruptă o șină din partea stângă. Primul cupon de șină tip 65 din componența joantei izolante lipite de pe linia 4 fir stâng s-a rupt la 2,5 m de rostul joantei izolante lipită și de asemenea s-au rupt și legăturile ecliselor speciale de la joanta izolantă lipită tip 65 de pe linia 4 din partea stângă (foto. 21).



foto. 21

Din acest moment forța de deformare spre dreapta, care a acționat asupra liniei III a scăzut având ca rezultat scăderea deformației liniei III spre dreapta (interiorul curbei) iar linia 4 nu mai este supusă forțelor laterale ale roților din dreapta boghiului nr. 2.

Boghiul nr. 2 al locomotivei a continuat să ruleze cu roțile din stânga pe traverse între șinele liniei III, iar cu roțile din dreapta între șina din partea dreaptă a liniei III și cea din partea stângă a liniei 4, pe prisma de piatră spartă.

Datorită acțiunii acestui cupon de șină de 7 m asupra boghiului nr. 1 (al doilea în sensul de mers), acesta își modifică direcția de înaintare față de cea a boghiului nr. 2, continuându-și mersul între liniile III și 4.

Boghiul nr. 2 al locomotivei, după aproximativ 10 m, a lovit cu roata din dreapta fundația unui semnal de manevră, motiv pentru care direcția de mers a locomotivei s-a modificat brusc spre axul liniei III (stânga), ceea ce a făcut ca stâlpul de electrificare să fie lovit de locomotivă cu extremitatea dreaptă a cabinei nr. 2, iar ancorele metalice de susținere a celor doi stâlpi de electrificare dintre liniile III și 4 să acționeze ca niște puncte de sprijin pentru locomotivă și primul vagon (foto copertă).

Locomotiva a circulat în stare deraiată pe o distanță de aproximativ 97 m. În timpul acestei deplasări locomotiva a antrenat și cuponul de șină, care în deplasarea sa relativă față de aceasta, a

lovit cu capătul dinspre stație traversele din cale, iar cu celălalt capăt a lovit și avariat subansamblele aflate sub locomotivă (axe triunghiulare, tobe de angrenaj și osii montate) – foto nr. 22.



foto nr. 22

Cuponul de șină a ieșit de sub locomotivă lovind și avariind plugul locomotivei din capătul dinspre primul vagon din compunerea trenului (foto nr. 23).



foto nr. 23

Vagonul nr. 50531955092-7 (aflat primul de după locomotivă) a urmat același parcurs, circulând deraiat de ambele boghiuri până în dreptul cuponului de șină aparținând joantei izolante lipite de pe partea stângă a liniei nr. 4, moment în care primul boghiu în sensul de mers s-a afundat în prisma de piatră spartă. Concomitent cu acest fapt s-a produs blocarea capătului opus al cuponului de șină într-una dintre traversele aferente liniei III.

Urmare a acestui fapt, capătul cuponului de șină dinspre boghiul vagonului s-a ridicat, a lovit axa primei osii în sensul de mers de la acest boghiu, fapt ce a schimbat direcția cuponului, în sus, spre podeaua vagonului perforând-o în zona anterioară pivotului crapodinei, printre cele două lonjeroane centrale ale șasiului vagonului.

După străpungerea podelei vagonului, cuponul a pătruns sub un unghi de aproximativ 45° în zona peretelui stabil dintre compartimentele nr. 8 și 9 (primele în sensul de mers al vagonului), distrugând scaunele aferente numerelor 91, 93 și 95 din compartimentul nr. 9 și cele aferente numerelor 82, 84 și 86, oprindu-se o dată cu oprirea trenului în partea superioară de deasupra locului cu nr. 85 a peretelui stabil dintre compartimentele nr. 7 și 8. (foto 24)



foto 24

Acest cupon de șină în deplasarea sa, a produs accidentarea șefului de tren care se afla în compartimentul nr. 9, precum și accidentarea mortală a unei călătore și accidentarea ușoară a altor 3 călători și a șefului de tren.

Urmare a circulației în stare deraiată a locomotivei și a primului vagon au fost antrenate în deraiere și vagoanele 2 și 3 de toate osiile, precum și vagonul al 4-lea de primul boghiu în sensul de mers.

CONCLUZIE : Din analiza deraierii osiei nr. 6, prima în sensul de mers al locomotivei, a vagoanelor din corpul trenului, coroborat cu urmele de pe vârful acului macazului 9 (foto 9), știrbitura de pe vârful acului acestuia (foto 7), cât și cu poziția macazului după deraiere (foto 12), s-a concluzionat faptul că deraierea s-a produs datorită pătrunderii buzei bandajului roții din dreapta a primei osii (nr. 6) între acul drept și contraacul curb din cuprinsul schimbătorul de cale nr. 9, fapt care a determinat înscrierea roților din dreapta a primei osii (nr. 6) pe direcția abătută (spre linia 4) în loc de directă (spre linia III) schimbătorului. Această înscrierea a roților a necesitat ca acul macazului nr. 9 să fie întredeschis cu cel puțin 10 -12 mm, înainte de a fi atacat de locomotiva trenului nr. 1661.

B.6.2. Cauza desprinderii casetei de înzăvorâre de pe schimbătorul de cale

1. Măsurătorile efectuate după deraiere de către comisia de investigare din data de 11.05.2008, arată o depășire a limitelor toleranțelor la torsionarea căii pe zona corespunzătoare panoului dintre joantele de vârf ale schimbătorilor nr.7 și nr.9, care are valoarea de 10 mm corespunzătoare unei înclinări de 1/250 a rampei defectului peste care, conform prevederilor Art. 7, A pct. 4 din Instrucția de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii nr. 314/1989 se poate circula cu viteză maximă 50 km/h.
2. La măsurarea efectuată după deraiere de către comisia de investigare din data de 11.05.2008, în punctul joantă de vârf la schimbătorul de cale nr. 9 ecartamentul a avut valoarea de 1431 mm (valoare admisă 1432 mm), fapt ce arată o depășire a limitelor toleranțelor la ecartament de 1 mm. Nu au fost respectate prevederile art. 19 pct. 2 și valorile din tabelul nr. 17 din Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii nr. 314/1989.
3. Comisia de investigare a constatat existența urmelor de lovituri la partea inferioară a secțiunii de capăt a acului drept (foto. 17), a uzurii găurilor cepilor (foto 18) de la talpa acului drept și a găurilor cutiei de înzăvorâre lărgite cu flacăra oxiacetilenică (foto 14). Toate acestea arată faptul că în exploatare acul drept se deplasa longitudinal, ceea ce necesita lucrări de re poziționare pentru a nu bloca sistemul de înzăvorâre al fixătorului de vârf.
4. Comisia de investigare, la data de 11.05.2008 a constatat faptul că prima traversă de la joanta de vârf a macazului nr. 9 era necorespunzătoare, fapt ce contravine prevederilor art. 15, pct.11 din Instrucția de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii nr.314/1989 care impun ca «În cuprinsul aparatelor de cale nu se admit traverse necorespunzătoare, curbate sau strâmbe».
5. Comisia de investigare, la data de 11.05.2008 a constatat că sistemul de prindere a cutiei de înzăvorâre existent înainte de producerea accidentului nu corespunde tipului omologat, având înlocuite plăcuța de siguranță, iar șaibele plate au fost înlocuite cu inele resort tip B 23.

CONCLUZIE:

- modificarea sistemului de prindere (omologat) utilizat la fixarea cutiei de înzăvorâre corespunzătoare contraacului curb al macazului nr. 9, prin scoaterea plăcuței de siguranță „H”, a șplintului și șaibelor plate, precum și folosirea în locul acestora numai a inelelor resort, nu permite comisiei de investigare să afirme cu certitudine, dacă desfacerea piulițelor s-a făcut voluntar (prin intervenție umană) s-au prin autodesfacere datorită vibrațiilor induse de traficul feroviar. Sistemul omologat de siguranță și fixare a casetelor de înzăvorâre de contraacele aferente, așa cum a fost proiectat de producător, are rolul de a împiedica desfacerea piulițelor de șuruburile orizontale, inclusiv de a preveni autodesfiletarea, și implicit desprinderea și căderea casetelor de înzăvorâre de pe contraace;
- crearea întredeschiderii, urmată de pătrunderea buzei de bandaj, dintre acul drept și contraacul curb a fost posibilă datorită desprinderii (dezlegării) cutiei de înzăvorâre din sistemul de prindere, care o fixa de contraacul curb a schimbătorului de cale nr. 9 și a avut drept consecință directă dispariția sistemului de ghidare pentru bara de acționare și a sistemului de înzăvorâre prin clema de fixare a acului drept.

B.6.3. Cauza rămânerii întredeschiderii schimbătorului de cale

Desfacerea elementelor de prindere și căderea cutiei de înzăvorâre de pe contraacul curb al macazului nr. 9, pe bara de acționare a fixătorului de vârf, ca urmare a modificării sistemului de prindere și siguranță a cutiei de înzăvorâre a favorizat întredeschiderea acului drept față de contraacul curb peste limitele admise în exploatare.

B.6.4. Cauza obținerii controlului schimbătorului manevrat în condițiile întredeschiderii sale

Controlul manevrării acelor macazului schimbătorului de cale nr. 9 s-a efectuat prin intermediul barelor de control ale electromecanismului de macaz. Acestea sunt legate rigid de acele macazului prin bolțuri de asigurare, la care nu sunt permise jocuri mai mari de 2 mm. La verificările comisiei de investigare s-a constatat că barele de control nu au avut jocuri în sistemul de prindere cu bolțurile de asigurare. Bara de control lungă aferentă acului lipit corespunzătoare poziției macazului „de plus”, a fost reglată prin forjare (încălzire și batere a coturilor) astfel încât s-a asigurat controlul mecanic al electromecanismului de macaz. Reglajul barei de control se face prin încălzire locală a coturilor acesteia (operațiune de forjare) urmată de rectificarea lungimii distanței dintre bolțurile de prindere, conform prevederilor art. 122, pct. a din Instrucția pentru întreținerea și repararea instalațiilor de semnalizare, centralizare și bloc (SCB) nr. 351/1988.

Transmiterea informației lipirii acului sau a dezlipirii acestuia către electromecanism se face prin intermediul linearelor de control, care sunt de o construcție specială (vezi foto 25) și legate rigid de barele de control prin intermediul unor piese denumite bolț linear. La acest ansamblu nu sunt permise jocuri mai mari de 2 mm. La verificările comisiei de investigare s-a constatat:

- linearul interior de control, legat de bara de control lungă care controlează poziția acului necesar macazului pentru poziția de acces “pe directă” (plus), cu creștătura în care intră pârghia cu cuțite dreapta era modificată artizanal pe o lungime de 38 mm (foto 27).
- linearul exterior de control, legat de bara de control scurtă care controlează poziția acului necesar macazului pentru poziția de acces “pe abatere” (minus), cu creștătura în care intră pârghia cu cuțite stânga era modificată artizanal pe o lungime de 38 mm (foto 27).
- jocul măsurat la capătul linearelor de control la electromecanismul nr. 9 a fost de 32,3 mm, cu mult peste valoarea de 12 mm admisă de producător (foto 27).

Cinematica pârghiilor schimbătorului automat la funcționarea normală a ansamblului (sau autocomutatorul electromecanismului) se bazează pe deplasarea linearelor de control interior și exterior de către barele de control care, la rândul lor, sunt deplasate de acele macazului. Controlul fiecăreia dintre cele două poziții ale acelor macazului, se obține atunci când dintele pârghiei cu cuțite poate să avanseze simultan în creștăturile celor două lineare de control, care are valoarea maximă admisă de 12 mm (foto 25).

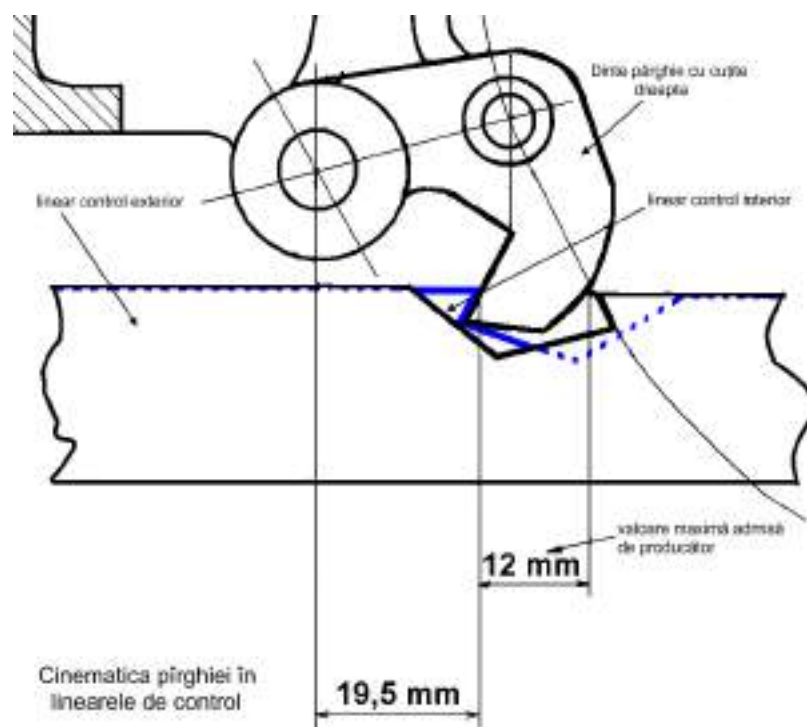


Foto 25

Pentru identificarea subansamblelor care au avut un rol determinant în obținerea controlului macazului nr. 9 în condițiile întredeschiderii acestuia, s-au efectuat o serie de verificări și simulări.

B.6.4.1. În data de 11.05.2008 în hm Valea Călugărească la schimbătorul de cale nr. 9, s-au efectuat următoarele probe și verificări:

- cu caseta montată cu șuruburile de prindere fără a fi montate piulițele de prindere, macazul s-a manevrat „pe fricțiune” datorită ieșirii casetei de zăvorâre din șuruburile de prindere odată cu bara de manevrare. Șuruburile de prindere nu au căzut la manevrarea macazului, iar acul drept a rămas întredeschis 40 mm. La cea de-a doua manevrare cursa schimbătorului s-a efectuat complet, fără a avea control mecanic și electric dar în condițiile în care bara lungă de control nu a fost îndreptată;
- cu bara lungă de control îndreptată, caseta montată prinsă cu șuruburile de prindere și scoaterea clemei de înzăvorâre (deformată) de la fixătorul de mijloc, macazul s-a manevrat cu control pe ambele poziții;
- cu caseta montată fără șuruburi montate, macazul s-a manevrat „pe fricțiune” datorită ieșirii casetei de zăvorâre din locașul de prindere odată cu bara de manevrare.

B.6.4.2. În data de 02.09.2008 în stația CFR Chiajna, pe schimbătorul de cale nr. 32, de același tip cu cel de pe schimbătorul 9 hm Valea Călugărească, conjugat electric cu schimbătorul nr. 36, în prezența specialiștilor administratorului infrastructurii feroviare publice, s-au efectuat următoarele probe și verificări în scopul simulării condițiilor de montaj a barelor de control. Electromecanismul a fost echipat cu bare reglabile și cu liniarele de control de la electromecanismul de macaz implicat în accidentul feroviar, cu scopul de a simula reglajele efectuate de către salariații care au întreținut instalațiile SCB. Simularea s-a făcut prin reglarea barei corespunzătoare acului lipit de poziția de „plus” astfel încât linearul de control corespunzătoare acestuia să fie în poziția corespunzătoare cu marginea creștăturii la aproximativ 1/3 din lungimea acesteia au rezultat următoarele:

- la prima probă care s-a efectuat cu caseta de înzăvorâre montată pe schimbător, s-a constatat că la probele cu corp de 4 mm, macazul s-a manevrat „pe fricțiune”, infirmându-se ipoteza emisă de

specialiști administratorului infrastructurii feroviare publice și anume că „o montare greșită a linearului prelucrat artizanal s-ar fi descoperit la proba cu corpul de 4 mm”.

- la cea de-a doua probă care s-a efectuat cu caseta de înzăvorâre slăbită pe schimbător (o piuliță de prindere demontată și una slăbită), macazul s-a manevrat „pe fricțiune” datorită deplasării aleatoare a casetei.
- la cea de-a treia probă care s-a efectuat cu caseta de înzăvorâre desfăcută de pe schimbător (ambele piulițe demontate), la a doua acționare macazul s-a manevrat cu control în condițiile întredeschiderii de 7 mm dintre ac și contraac, consecință a ieșirii clemei de înzăvorâre din casetă ca urmare deplasării acesteia și eliberării din spațiul montat (foto.26).



foto. 26

În urma simulărilor din stația CFR Chiajna, comisia de investigare a concluzionat faptul că în condițiile date de un linear la care a fost modificată creștătura pe o lungime de 3 ori mai mare decât cea admisă de producător (38mm), cinematica pârghiilor schimbătorului automat la această funcționare a ansamblului (sau autocomutatorul electromecanismului), poate conduce la manevrarea cu control a macazului, în condițiile rămânerii unei întredeschideri condiționată de poziționarea acului față de contraac.

Aceasta se explică prin faptul că, pe timpul exploatării linearul interior s-a deplasat spre legătura cu bara de control lungă (sensul săgeții din foto 27) de la valoarea nulă a distanței V_r , la valoarea de 32 mm constatată de comisia de cercetare. Condiția deplasării spre bara a linearului interior de control este dată de micșorarea distanței dintre bolțurile de legătură a acestuia în cinematica, care se poate face :

- printr-un reglaj necorespunzător impus de operațiunea de forjare la reglarea barei lungi de control, aspect neimputabil personalului de execuție datorită lipsei vizibilității poziției dintelui în creștăturile linearului interior de control;
- prin aplicarea unei forțe pe mijlocul barei lungi de control datorate greutateii unei persoane adulte, deformare ce ar fi putut fi amplificată și de îmbătrânirea materialului în timp, în condițiile unui reglaj corespunzător a dintelui pârghiei în creștătura linearului;
- combinația cazurilor anterioare, aspect cel mai probabil, avându-se în vedere imixtiunea persoanelor răufăcătoare prezente în zonă.

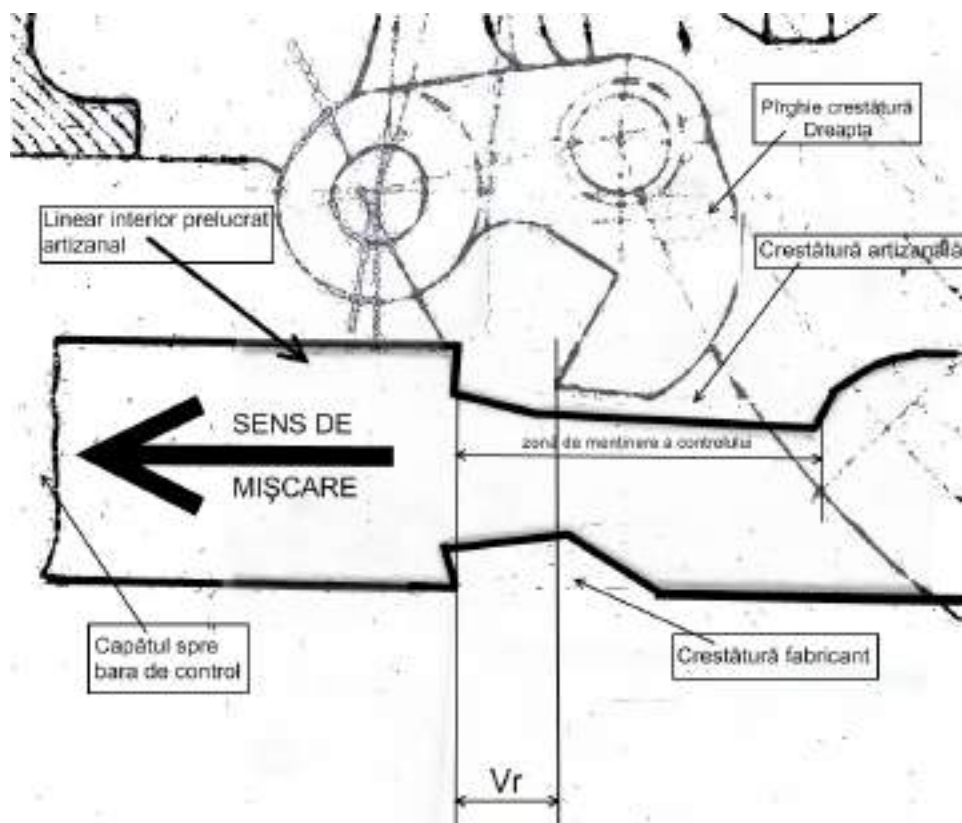


foto 27

B.6.4.3. În data de 23.09.2008, la stația CFR Giurgiu Nord, pe schimbătorul de cale nr. 24 s-au efectuat probe cu un schimbător de cale, care îndeplinea condițiile de pe schimbătorul nr. 9 din hm Valea Călugărească (macaz simplu cu schemă electrică pe două fire) și la care specialiști administratorului infrastructurii feroviare publice au montat bare reglabile pentru electromecanismul de macaz de tip EM 5, și lineare cu crestăturile fabricantului. La simulările repetate prin deșurubarea piulițelor șuruburilor de prindere a casetei de înzăvorâre de la acul de pe poziția „de plus” cu o întredeschidere a acului de 2 mm, macazul nu a căpătat control (foto.28).



foto. 28

În urma simulărilor din stația CFR Giurgiu Nord, comisia de investigare a concluzionat că, în condițiile unui linear la care creștătura respectă cotele din proiectare, coroborată cu o montare și reglare de precizie a barelor reglabile (o rotire completă a piuliței corespunde variației de 0,5 mm), dacă subansamblul casetă-clemă de înzăvorăre s-ar defecta (prin desfacerea sau ruperea din prindere a acesteia), electromecanismul nu capătă controlul electric la dezlipirea casetei de înzăvorăre de contraac în condițiile rămânării unei întredeschideri admisă de instrucțiile în vigoare (întredeschiderea obținută 2 mm s-a încadrat în valorile instrucționale admise).

CONCLUZIE : Obținerea controlului electric a macazului nr. 9 pentru poziția implicată în producerea accidentului de cale ferată de la data de 10.05.2008, în condițiile unei întredeschideri dintre acul drept și contraacul curb, obținută datorită dezlipirii casetei de înzăvorăre, a fost posibilă ca urmare măririi creștăturilor din linearele de control a electromecanismului de macaz de la valoarea de fabricație, la valoarea de 38 mm și a poziționării acestora într-o poziție intermediară față de dintele pârghiei cu cuțite dreapta. Mărirea creștăturii liniarelor de control este o consecință a neelaborării de către administratorul infrastructurii feroviare publice a unor proceduri și/sau instrucțiuni tehnologice precise, privind modul de reglare a barelor fixe de control, această operație fiind lăsată numai la priceperea și pregătirea profesională a executantului.

B.6.5. Cauza permitterii comenzii parcursului trenului

Stabilirea circuitului electric de control al poziției macazului, a fost determinată de obținerea controlului mecanic în condițiile unei întredeschideri dintre acul drept și contraacul curb al macazului nr. 9, coroborat cu faptul că, dintele pârghiei de contacte dreapta a pătruns liber în creștăturile executate artizanal, deși linearele de control nu au efectuat cursa completă.

Odată stabilit controlul poziției macazului pentru poziția „de plus”, prin contactele logice ale schemelor electrice ale instalației CED, s-a permis efectuarea comenzii de trecere pentru trenul nr. 1661 care a circulat în data de 10.05.2008, prin afișarea indicației luminoase „verde”.

B.6.6. Constatări cu privire la pregătirea profesională a salariaților responsabili cu mentenanța subsistemelor.

1. prevenirea unor eventuale situații în care strângerea șuruburilor la aparatele de care s-ar slăbi prin autodeșurubare este prevăzută în Instrucția nr. 323 pentru picherul șef de district de întreținere a căii, Cap 6, Art. 26: “Picherul va verifica în mod special: starea tuturor elementelor aparatului de cale, soliditatea legăturilor între ele, în special între barele de tracțiune și ace, fixarea șplinturilor, stângerea șuruburilor etc.”
2. la data de 13.03.2008 cu ocazia verificării părților ascunse nu au fost executate lucrări de polizare a acelor macazului nr. 9 astfel că, pe acul drept la data accidentului era o știrbitură de 260 mm nepolizată. Nu au fost respectate prevederile din Tabelul 23 pct. 3a din Instrucția de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii nr.314/1989 care impun polizarea știrbiturilor mai mari de 200 mm.
3. ultimele 4 măsurători la ecartament efectuate anterior deraierii și înscrise în carnetul de revizie a aparatelor de cale de la district, în punctele de la călcâiul acului pe directă (1), călcâiul acului pe abătută (2) și curba la mijloc (3) au arătat că limita toleranței la ecartament de 5 mm este depășită sistematic cu valori cuprinse între 4 mm și 7 mm și aceste abateri nu erau evidențiate prin încercuire în carnetul de revizie. Nu au fost respectate, prevederile Art. 19 pct. 2 și valorile din tabelul nr. 17 din Instrucția de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii nr. 314/1989;
4. la ultima lucrare de verificare a părților ascunse (VPA) efectuată în data de 13.03.2008, conform înțrisurilor din carnetul de revizie a aparatelor de cale la încheierea lucrărilor, 3 valori ale măsurătorilor la ecartament și o valoare a măsurătorilor la nivel efectuate în punctele caracteristice depășesc toleranțele admise cu 4-7 mm la ecartament și 5 mm la nivel transversal. Nu s-a respectat

procesul tehnologic cuprins în Anexa 2 la Ordinul 33/34 – 1978 privind verificarea părților ascunse ale aparatelor de cale al Direcției Linii și Instalații, care la lucrările pregătitoare prevede rectificarea poziției în plan și la nivel a aparatului de cale;

5. deformarea capătului acului drept arată că uneori lucrările de re poziționare se făceau printr-o metodă brutală de lovire a capătului acului (baros, berbec, etc), pentru a nu desface complet legăturile cutiei de înzăvorâre. De asemenea, s-a constatat faptul că, nu a fost respectat procesul tehnologic impus de Direcția Linii și Instalații prin Anexa 2 la Ordinul 33/34/1978 privind verificarea părților ascunse ale aparatelor de cale, care prevede examinarea, în cadrul lucrărilor de bază, a găurilor din talpa acului și a cepilor contra fugirii de la plăcile suport;

B.7. Cauzele accidentului

B.7.1. Causă directă

Cauza directă a accidentului, a fost pătrunderea buzei bandajului roții din partea dreaptă a primei osii în sensul de mers al locomotivei (osia nr.6), între acul drept și contraacul curb al schimbătorului de cale nr. 9. Acest fapt a avut loc ca urmare a permiterii executării parcursului în condițiile întredeschiderii macazului.

B.7.2. Factori care au contribuit

Permiterea executării comenzii parcursului s-a produs ca urmare a obținerii controlului stării macazului de către electromecanism, control obținut incorect în condițiile lipsei elementelor de prindere a sistemului de înzăvorâre și a întredeschiderii create. Acest lucru s-a datorat liniarelor de control ale electromecanismului de macaz, care aveau creștăturile de control largite, față de dimensiunile proiectate.

Întredeschiderea macazului a fost posibilă datorită desprinderii intempestive a cutiei de înzăvorâre din sistemul de fixare, în condițiile lipsei elementelor de prindere (șuruburi și piulițe) care o rigidiza de contraacul curb a schimbătorului de cale nr. 9, având drept consecință dispariția funcției sistemului de ghidare și fixare (zăvorâre) a acului drept.

B.7.3. Cauzele primare

Cauzele primare ale accidentului feroviar sunt constituite de:

- a. inexistența reglementărilor specifice (memorii tehnice, instrucțiuni de lucru, procese tehnologice) privind montarea, întreținerea și repararea electromecanismelor de macaz de tip EM5;
- b. utilizarea elementelor de prindere fixarea cutiei de înzăvorâre aferente contraacului curb care nu corespund documentației tehnice a producătorului;
- c. utilizarea la fixătorul de vârf a schimbătorului de cale nr. 9 a unor variante constructive diferite față de documentele tehnice de referință;
- d. nemontarea piulițelor crenelate ale șuruburilor C2 și C4 ale fixătorului de vârf de la macazul nr. 9;
- e. păstrarea în cale a șuruburilor DA M 22×65 cu porțiuni de filet uzată, coroborată cu modificarea soluției constructive proiectată prin folosirea inelelor resort în locul șaibelor, fapt ce a condus la situația ca din filetul celor două șuruburi să participe la strângere cca 4-5 spire și nu toată suprafața activă proiectată;
- f. montarea în poziție inversă a limitatorului de cursă a barei de acționare, împreună cu șurubul C5 de la fixătorul de vârf al macazului nr. 9;

- g. înlocuirea pieselor uzate sau nerecondiționarea acestora cu ocazia executării lucrărilor de verificare a părților ascunse a aparatului de cale, cum ar fi:
 - i. cepii din talpa acului care limitează deplasarea în lung a acelor,
 - ii. polizarea știrbiturii acului drept a schimbătorului nr. 9;
- h. lărgirea tăieturilor din linearele de control ale electromecanismului de macaz.

C. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ

Destinatarul recomandărilor de siguranță este Compania Națională de Căi Ferate “CFR” S.A, în calitate de administrator al infrastructurii feroviare publice.

Recomandările sunt direcționate pentru soluționarea următoarelor aspecte:

1. Efectuarea unei verificări pe întreaga rețea de cale ferată pentru identificarea tuturor sistemelor neomologate, cu improvizații sau modificări față de documentele tehnice de referință în vigoare, utilizate la subansamblele fixătoarelor de macaz cu cleme și la linearele electromecanismelor de macaz de tip EM 5. În urma acestor acțiuni, în cazul identificării unor neconformități majore se va elabora un program de punere în siguranță a acestor instalații de siguranță.
2. Elaborarea unor proceduri specifice, instrucțiuni tehnice sau a unor fișe tehnologice prin care să se precizeze modul de montare, întreținere, reparare a electromecanismelor de macaz tip EM5, inclusiv modul de reglare al controlului mecanic cu ocazia executării acestor tipuri de lucrări.
3. Elaborarea unui act normativ promovat prin ordin al ministrului transporturilor și infrastructurii prin care să se interzică efectuarea de modificări constructive, fără aprobarea autorității publice centrale din domeniul transportului feroviar, de către salariații care asigură mentenanța componentelor ansamblurilor instalațiilor de semnalizare, centralizare și blocare.
4. Ridicarea gradului de cunoștințe profesionale tehnice și îmbunătățirea abilităților practice a personalului care gestionează, întreține și repară aparatele de cale și a electromecanismelor de macaz, prin cursuri interne sau în instituții specializate, urmată de verificarea profesională a acestora.
5. Accelerarea implementării sistemului de management al siguranței la nivelul administratorului infrastructurii feroviare publice așa cum este prevăzut în Legea nr. 55/2006 privind siguranța feroviară.
6. Demararea la nivelul administratorului infrastructurii feroviare publice a unei acțiuni de verificare a activității personalului cu responsabilități în siguranța circulației, precum și a celor cu atribuții de instruire și control, pentru neconformitățile constatate cu ocazia acestei acțiuni de investigare referitoare la elementele macazul nr. 9 din hm Valea Călugărească. Concluziile acestei acțiuni precum și eventualele măsuri disciplinare vor fi cuprinse într-un Raport ce va fi înaintat Organismului de Investigare Feroviar Român.

Prezentul Raport de Investigare se va transmite administratorului/gestionarilor de infrastructură feroviară, operatorilor de transport feroviar și Autorității de Siguranță Feroviară Română.

În conformitate cu prevederile Legii nr. 55/2006 privind siguranța feroviară, Autoritatea de Siguranță Feroviară Română va urmări modul de implementare a acestor recomandări.

Membrii comisiei de investigare:

- STOIAN Eduard - investigator principal _____
- OLARU Mihai - membru _____
- DRĂGHICI Marin - membru _____
- CIOBANU Eugeniu - membru _____
- ZAMFIRACHE Marian - membru _____
- SFÂRLOS Dumitru - membru _____
- TOADER Doru-Cătălin - membru _____