



MINISTERUL TRANSPORTURILOR

AGENȚIA DE INVESTIGARE FERROVIARĂ ROMÂNĂ - AGIFER



RAPORT DE INVESTIGARE

al incidentului feroviar
produs în circulația trenurilor de metrou în data de 17.05.2018



EDIȚIA FINALĂ
Data: 21.06.2018

CUPRINS

A. <u>Rezumatul incidentului</u>	4
A.1. Descriere pe scurt	4
A.2. Cauza directă factori care au contribuit și cauze primare	4
A.2.1. Cauza directă	4
A.2.2. Cauze subiacente	4
A.2.3. Cauze primare	4
A.3. Grad de severitate	5
A.4. Recomandări de siguranță	5
 B. <u>Raportul de investigare</u>	 5
B.1. Descrierea incidentului	5
B.2. Circumstanțele incidentului	8
B.2.1. Părțile implicate	8
B.2.2. Compunerea și echipamentele trenului	8
B.2.3. Echipamente feroviare	8
B.2.4. Mijloace de comunicare	8
B.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar	9
B.3. Urmările incidentului	9
B.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți	9
B.3.2. Pagube materiale	9
B.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar	9
B.4.1. Sistemul de management al siguranței	9
B.4.2. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare	9
B.5. Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii și a materialului rulant	10
B.5.1. Date constatate cu privire la instalații	10
B.5.2. Date constatate cu privire la linii	10
B.5.3. Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia	10
B.5.4. Constatări efectuate la REM din compunerea trenului	10
B.5.5. Interfață om-mașină-organizație	10
B.6. Analiză și concluzii	10
B.7. Cauzele incidentului	14
B.7.1. Cauza directă	14
B.7.2. Cauza subiacentă	14
B.7.3. Cauzele primare	14
 C. <u>Recomandări de siguranță</u>	 14

I.PREAMBUL

I.1.Introducere

La data de 17.05.2018, pe rețeaua de transport cu metroul din București - magistrala a IV-a, trenul de metrou cu călători 54, compus din REM de tip IVA 109/011/177, lovește cutiile electromecanismelor de macaz nr. 6 din stația Străulești și respectiv nr. 6 din stația Laminorului cu patina captatorului nr. 1 stânga, aflat pe boghiul 1 al REM 109. Cutiile electromecanismelor erau montate în calea de rulare, fără a fi puse în funcție.

La data constatării faptei a fost încadrată preliminar ca „incident produs în circulația trenurilor”, conform prevederilor art.8, grupa A, punct 1.14 din *Regulamentul de investigare a accidentelor și incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România*, aprobat prin HG 117/2010. Incidentul feroviar a constat în lovirea unor instalații aflate pe tunel (cutiile electromecanismelor nr. 6 din stația Străulești și respectiv nr. 6 din stația Laminorului) cu un captator al REM 109, de pe trenul cu călători nr. 54.

Comisia de investigare compusă conform prevederilor Anexei 3 a *Regulamentului de investigare a accidentelor și incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România* aprobat prin HG 117/2010, denumit în continuare *Regulament*, a declanșat o acțiune de investigare în scopul prevenirii unor incidente cu cauze asemănătoare, prin stabilirea condițiilor, determinarea cauzelor și emiterea unor recomandări de siguranță.

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

I.2.Procesul investigației

Agenția de Investigare Feroviară Română AGIFER a fost avizată la data de 17.05.2018, de către Dispecerul Central de serviciu de la Dispeceratul Central al „METROREX” SA, despre faptul că trenul 54 compus din REM de tip IVA 109/011/177 a lovit (zgâriat) capacul electromecanismului de macaz nr. 6 din stația Străulești cu un captator al REM 109.

Fapta produsă a fost încadrată preliminar ca „incident produs în circulația trenurilor”, conform prevederilor art.8, grupa A, punct 1.14 din *Regulament*, drept pentru care s-a procedat la asigurarea de către Agenția de Investigare Feroviară Română AGIFER a investigatorului principal, conform prevederilor art. 48 alin. (2) din același act normativ.

Prin Nota nr. I. 1.138 / 2018 a Agenției de Investigare Feroviară Română AGIFER, a fost desemnat ca investigator principal dl. Ștefan CIOCHINĂ.

După consultarea prealabilă a părților implicate, conform prevederilor din *Regulament*, prin Decizia nr.1130 / 124 / 2018 investigatorul principal a numit comisia de investigare formată din următorii membri:

- Luigi CIUBEICĂ, Șef Serviciu Siguranța Circulației „Metrorex”SA
- Mihai-Laurențiu TOMA, Șef Birou Avize, Reglementări „Metrorex”SA
- Ioan APOSTOL, Revizor Siguranța Circulației „Metrorex”SA
- Valentin MITRAȘCĂ, Șef Serviciu Instalații „Metrorex”SA
- Pompiliu CONSTANTIN, inginer Serviciul Material Rulant „Metrorex”SA
- Adrian CAPOTĂ, inginer Serviciul Implementare Proiecte Investiții „Metrorex”SA

- Susanne Karin TICACHIS, inginer BRTMR Depou Exploatare TEM „Metrorex”SA
- Daniel CRISTACHE, Director Tehnic SC Alstom SA
- BEDO Ferencz, SC Alstom SA
- Mihai ANDREI, Project Manager Siemens SRL
- Cardenoso Rodrigo IBANEZ, Project Manager Siemens Rail Automation SAU
- Andrei Tudor NICULESCU, Site Manager Siemens SRL

A. REZUMATUL INCIDENTULUI

A.1. Descriere pe scurt

Incidentul feroviar s-a produs pe rețeaua de transport cu metroul din București, Magistrala a IV-a. Trenul cu călători 54 a plecat din stația Străulești ca și tren de control, circulând cu călători până la ora 07:07 când, în urma unor zgomote suspecte, mecanicul verifică și constată deteriorarea captatorului 1 stânga, boghiu 1, REM 109. La ora 08:54 trenul este retras la firul 2 din stația Gara de Nord 2, rămânând la dispoziția comisiei preliminare de investigare. La ora 20:08, cu acordul comisiei preliminare de investigare și după demontarea ansamblului captator avariata, trenul este îndrumat în Depoul Ciurel unde rămâne la dispoziția comisiei de investigare.

Trenul 54, cu patina captatorului nr. 1 stânga, boghiu 1, REM 109, a lovit / atins în timpul circulației cu călători de mai multe ori cutiile electromecanismelor de macaz nr. 6 din stația Străulești și respectiv nr. 6 din stația Laminorului. Electromecanismele nr. 6 din stația Străulești și respectiv nr. 6 din stația Laminorului nu erau în funcție, fiind montate pe tunel. Cele două cutii ale respectivelor electromecanisme, nr. 6 din stația Străulești și respectiv nr. 6 din stația Laminorului, afectau gabaritul de liberă trecere, după cum s-a constatat în noaptea de 17/18.05.2018 de către o comisie formată din membri ai comisiei de investigare și respectiv reprezentanți ai Metrorex SA, Metroul SA și Siemens Rail Automation SAU prin Siemens SRL.

Cutia electromecanismului de macaz nr. 6 din stația Laminorului prezintă ușoare zgârieturi pe partea superioară a capacului. Cutia electromecanismului de macaz nr. 6 din stația Străulești prezintă multiple lovituri și zgârieturi pe suprafața capacului și urme de lovituri la aproximativ 17 mm față de partea superioară a capacului. Capacul cutiei electromecanismului de macaz nr. 6 din stația Străulești a fost deplasat cu circa 2 cm din poziția normală, în urma loviturilor.

Captatorul afectat al REM 109 a fost primul pe partea stângă în sensul de mers al trenului 54, respectiv captatorul 4 dreapta al trenului. Pe captator există urme de lovire în partea inferioară a suporturilor patinei. Captatorul afectat este torsionat în urma loviturii iar fusta unui izolator a fost spartă.

A.2. Cauzele producerii incidentului

A.2.1. Cauza directă

Cauza directă a producerii incidentului feroviar o constituie montarea electromecanismului de macaz în gabaritul de liberă trecere a trenului.

A.2.2. Cauze subiacente

- Executarea lucrării de către antreprenor, fără detaliu de execuție pentru reazemele modificate și fără avizarea către proiectant și beneficiar

A.2.3. Cauze primare.

Nu au fost identificate cauze primare.

A.3. Grad de severitate

Conform prevederilor art. 8, grupa A, punct 1.14 din *Regulamentul de investigare a accidentelor și incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România*, aprobat prin HG 117/2010, evenimentul se încadrează ca incident feroviar.

A.4. Recomandări de siguranță

Nu au fost emise recomandări de siguranță.

B. RAPORTUL DE INVESTIGARE

B.1. Descrierea incidentului

În februarie 2017 Metrorex SA a predat către Siemens Rail Automation SAU amplasamentele din stația Laminorului, stația Străulești și interstațiile aferente în vederea montării și punerii în funcție a instalației de centralizare electronică. În cursul lunilor martie și aprilie 2018 au fost montate pe tunel patru electromecanisme de macaz în stația Străulești și patru electromecanisme de macaz în stația Laminorului. Din cele opt electromecanisme de macaz, la măsurătorile efectuate de comisia mixtă Metrorex SA / Metroul SA / Siemens Rail Automation SAU, în data de 17/18.05.2018, s-a constatat că patru cutii ale electromecanismelor afectau gabaritul, respectiv ale electromecanismului 6 și 8 din stația Străulești și 6 și 8 din stația Laminorului.

Incidentul feroviar s-a produs pe rețeaua de transport cu metroul din București, Magistrala a IV-a. Trenul cu călători 54 a plecat din stația Străulești ca și tren de control, circulând cu călători până la ora 07:07 când, în urma unor zgomote suspecte, mecanicul verifică și constată deteriorarea captatorului 1 stânga, boghiu 1, REM 109. La ora 08:54 trenul este retras la firul 2 din stația Gara de Nord 2, rămânând la dispoziția comisiei preliminare de investigare. La ora 20:08, cu acordul comisiei preliminare de investigare și după demontarea ansamblului captator avariât, trenul este îndrumat în Depoul Ciurel unde rămâne la dispoziția comisiei de investigare.

Trenul 54, cu patina captatorului nr. 1 stânga, boghiu 1, REM 109, a lovit / atins în timpul circulației cu călători de mai multe ori cutiile electromecanismelor de macaz nr. 6 din stația Străulești și respectiv nr. 6 din stația Laminorului, ce afectau gabaritul de liberă trecere. Electromecanismele nr. 6 din stația Străulești și respectiv nr. 6 din stația Laminorului nu erau în funcție, fiind montate pe tunel pe firul 2 de circulație, pe partea stângă a căii de rulare în sensul creșterii de kilometraj.



Figura 1.

*Capacele cutiilor
electromecanismelor
nr. 6 din stația
Laminorul (stânga)
și nr. 6 din stația
Străulești (dreapta)*

Cutia electromecanismului de macaz nr. 6 din stația Laminorul prezintă ușoare zgârieturi pe partea superioară a capacului. Cutia electromecanismului de macaz nr. 6 din stația Străulești prezintă multiple lovituri și zgârieturi pe suprafața capacului și urme de lovituri la aproximativ 17 mm față de partea superioară a capacului. Capacul cutiei electromecanismului de macaz nr. 6 din stația Străulești a fost deplasat cu circa 20mm din poziția normală, în urma loviturilor.



Figura 2.

*Electromecanismul de macaz nr. 6 din stația
Străulești, poză efectuată pe teren după
producerea incidentului feroviar*

După producerea incidentului s-a luat măsura de demontare a capacelor electromecanismelor nr. 6 și 8 din stația Străulești și respectiv nr. 6 și 8 din stația Laminorului.

Captatorul afectat al REM 109 a fost primul pe partea stângă în sensul de mers al trenului 54, respectiv captatorul 4 dreapta al trenului. Pe captator există urme de de lovire în partea inferioară a suportșilor patinei. Captatorul afectat este torsionat în urma loviturii iar fusta unui izolator a fost spartă.



Figura 3. (sus) Captatorul avariat la REM 109, poză efectuată în stația Gara de Nord 2 înainte de demontarea acestuia

Figura 4. (jos stânga) Ansamblul captator avariat

Figura 5. (jos dreapta) Sistemul de prindere al patinei, avariat în urma impactului cu capacele electromecanismelor de macaz

Călătorii nu au fost afectați de incidentul feroviar produs.

B.2. Circumstanțele producerii incidentului

B.2.1. Părțile implicate

Secția de circulație pe care s-a produs accidentul este în administrarea METROREX SA și este întreținută de salariații săi.

Infrastructura și suprastructura căii este în administrarea METROREX SA și este întreținută de salariații Secției LT 2.

Instalația de radiocomunicații cu înregistrare și telefonie operativă este în administrarea METROREX SA și este întreținută de salariații Secției ATc.

Instalația de forță și tracțiune electrică este în administrarea METROREX SA și este întreținută de salariații Secției EE.

REM tip IVA 109/011/177 din compunerea trenului sunt proprietatea METROREX SA și sunt întreținute, revizuite și reparate de către SC ALSTOM Transport SA, autorizată ca furnizor feroviar.

Instalarea electromecanismelor de macaz a fost efectuată de către SIEMENS RAIL AUTOMATION SAU, instalația de semnalizare în stațiile de metrou Laminorului și Străulești nu este dată în exploatare, nefiind pusă în funcțiune.

Pentru instalația de semnalizare din stațiile de metrou Laminorului și Străulești beneficiarul este Metrorex SA iar SC Metroul SA a întocmit proiectul tehnic preliminar din documentația de atribuire pentru "Magistrala 4, racord 2. Tronson Parc Bazilescu –Străulești. Instalații de Automatizare a traficului și amenajări în Dispeceratul Central Trafic".

B.2.2. Compunerea și echipamentele trenului

Trenul de călători 54 a avut în compunere REM de tip IVA 109/011/177, respectiv 6 vagoane, 24 osii, 120m lungime și următoarea compunere:

- REM 109, post B de conducere, unitate cu postul de conducere spre stația de metrou Gara de Nord2;
- REM 177, poziționată cu postul de conducere spre stația de metrou Străulești.

B.2.3. Echipamente feroviare

Descrierea suprastructurii căii aferentă

În zona producerii incidentului feroviar, profilul geometric al căii este în aliniament și în palier, șină tip 49, schimbător de cale S49-300-1/9, Ac flexibil, deviație stânga, ecartament 1432, traverse de lemn.

Descrierea instalațiilor de siguranță pentru dirijarea traficului feroviar

Pe distanța stația Străulești – stația Laminorului instalațiile de siguranță pentru dirijarea traficului sunt în curs de montare, circulația trenurilor de călători se efectuează la parcurs liber.

B.2.4. Mijloace de comunicare

Comunicarea între mecanicul de locomotivă și REM și Dispeceratul de trafic, a fost asigurată prin instalația de radiocomunicații cu înregistrare.

B.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar

Nu a fost necesară declanșarea planul de urgență feroviar.

B.3. Urmările accidentului

B.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți

În urma acestui incident feroviar nu s-au înregistrat victime sau persoane rănite.

B.3.2. Pagube materiale

Nu s-au înregistrat pagube materiale în conformitate cu devizele întocmite de către proprietarul materialului rulant, a mijloacelor de intervenție și administratorul infrastructurii rețelei publice de metrou.

B.3.3. Consecințele incidentului în traficul feroviar

Nu au fost înregistrate întârzieri de trenuri.

B.4.1. Sistemul de management al siguranței

În realizarea sarcinilor și responsabilităților sale, administratorul de rețea de transport cu metroul S.C.T.M.B. METROREX S.A deține o serie de instrucțiuni și reglementări interne.

SC SIEMENS SRL deține Agreement Tehnic Feroviar seria AT nr.105/2018.

B.4.2. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare

La investigarea incidentului s-au luat în considerare următoarele:

norme și reglementări

- instrucțiuni și reglementări specifice Metrorex SA;
- instrucția de norme și toleranțe pentru construcția, reparația și întreținerea căii de rulare la metrou nr.314M /1997;
- instrucțiunile de Mișcare la Metrou nr.005M/2012.

surse și referințe

- documente depuse ca anexe la dosarul întocmit de comisia de investigare ;
- fotografii realizate după producerea incidentului;
- examinarea și interpretarea stării tehnice a elementelor implicate în incident: material rulant, infrastructură, instalații feroviare;
- declarații ale personalului implicat.

B.5. Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii și a materialului rulant

B.5.1. Date constatate cu privire la instalații

Instalațiile SCB sunt de tip Dimetronic pe distanța Gara de Nord 2 – Parc Bazilescu, funcționând corespunzător, iar pe distanța Parc Bazilescu – Depoul Străulești nu sunt în funcție instalații de semnalizare și centralizare electronică, fiind în curs de montaj instalații de tip Siemens.

În urma măsurărilor efectuate de comisia mixtă Metrorex SA / Metroul SA / Siemens Rail Automation S.A.U, în data de 17/18.05.2018, au fost constatate următoarele valori:

Stația/Electromecanism	H (mm) măsurat	L1(mm) măsurat	L2(mm) măsurat	Respectă gabarit
Străulești / 2	+73	817	1538	DA
Străulești / 4	+67	825	1546	DA
Străulești / 6	+87	624	1345	NU
Străulești / 8	+70	644	1365	NU
Laminorului / 2	+68	830	1551	DA
Laminorului / 4	+62	822	1543	DA
Laminorului / 6	+72	632	1349	NU
Laminorului / 8	+62	628	1349	NU

Instalațiile de radiocomunicații sunt de tip Motorola și au funcționat corespunzător.

B.5.2. Date constatate la linii

Pe toată distanța suprastructura căii de rulare era conform prevederilor „Instrucției de norme și toleranțe pentru construcția, reparația și întreținerea căii de rulare la metrou 314 M/1997”, asigurând stabilitatea căii de rulare.

B.5.3. Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia

Sistemele de frână ale trenului erau active, dispozitivele de siguranță și vigilență (pedală supraveghere mecanic) din dotarea trenului erau active și funcționau instrucțional.

B.5.4. Constatări efectuate la REM din compunerea trenului la locul opririi trenului

Ansamblul captator-izolator nr.4, dreapta al REM 109, avariata.

B 5.5. Interfața om – mașină – organizație

Activitatea echipei de conducere a trenului aparținând METROREX SA înainte de producerea accidentului s-a desfășurat cu respectarea programului de lucru prin care a fost asigurat timpul de odihnă legal.

B. 6. Analiză și concluzii

Din analiza comisiei de investigare privind datele, înregistrările și înscrisurile specifice, rezultă următoarele:

În data de 15.02.2017, urmare a Procesului Verbal nr. M.04.03.01 / 212/ 15.02.2017, Metrorex S.A. a predat către Siemens Rail Automation S.A.U. amplasamentele aferente contractului nr. 06/12.01.2017 “Sistem de siguranță și automatizarea traficului”, respectiv:

- Interstația Parc Bazilescu – Laminorului
- Stația Laminorului
- Interstația Laminorului – Străulești
- Stația Străulești

Procesul verbal de predare a amplasamentului a fost semnat de reprezentanți ai Metrorex SA (beneficiar/achizitor), Siemens Rail Automation SAU (furnizor/antreprenor) și Metroul SA (în calitate de proiectant/consultant).

În perioada 20÷23.04.2018 au fost montate electromecanismele de macaz nr. 6 și 8 din stația Laminorului și respectiv electromecanismele de macaz 6 și 8 din stația Străulești.

În urma măsurărilor efectuate a rezultat faptul că montarea schimbătoarelor de cale 6 și 8 din stația Străulești și 6 și 8 din stația Laminorului, nu asigură gabaritul de liberă trecere pentru construcții noi conform Instrucției de norme și toleranțe pentru construcția, reparația și întreținerea căii de rulare la metrou nr.314M /1997. Montarea schimbătoarelor de cale a fost efectuată de către SC SIEMENS Rail Automation –SAU.

La Rama tip IVA, conform Cărții tehnice – Volumul I, fișa 3.2.8, captatorul de curent are următoarele valori ale cotelor măsurate (figura 6):

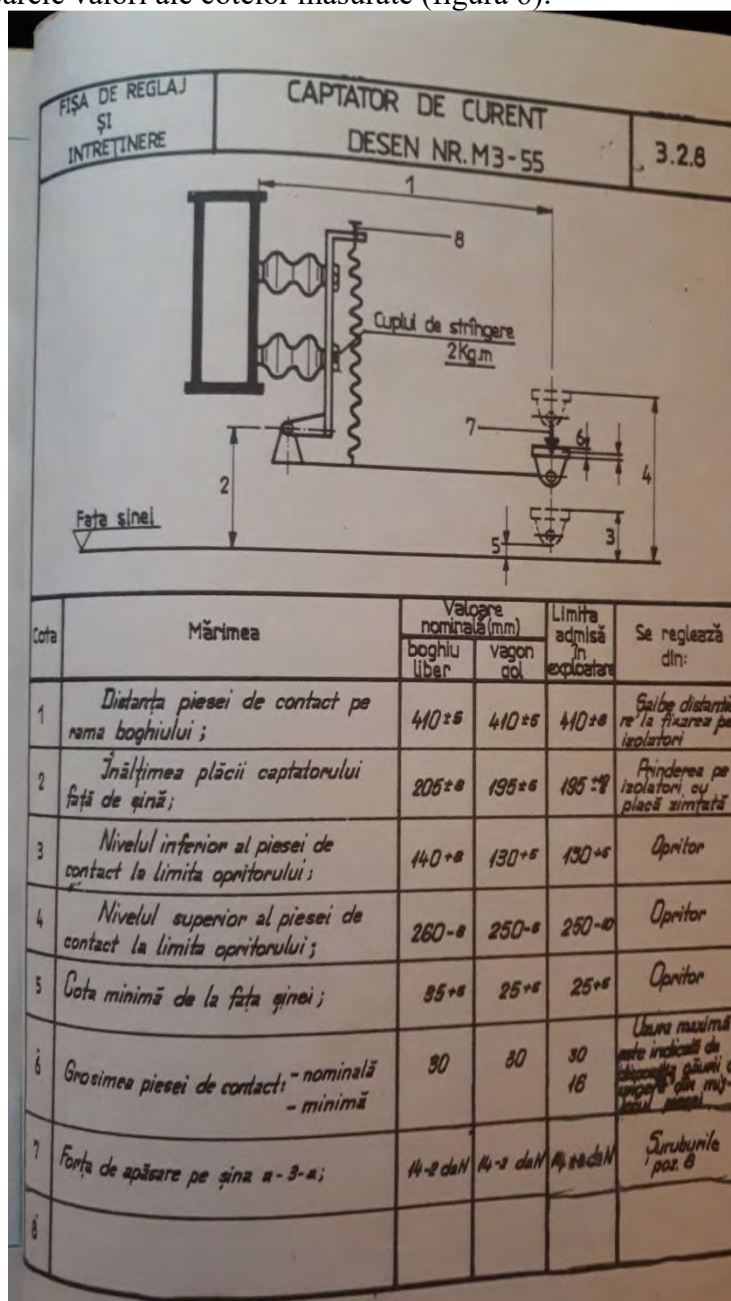


Figura 6.

Extras din Cartea Tehnică a REM
tip IVA, Volumul I, fișa 3.2.8

În data de 17/18.05.2018, în urma incidentului feroviar produs pe rețeaua de transport cu metroul, a fost constituită o comisie mixtă Metrorex SA – Metroul SA – Siemens Rail Automation SAU, pentru verificarea și măsurarea gabaritului de liberă trecere a electromecanismelor de macaz din stațiile Laminorului și Străulești.

Comisia a constata că electromecanismele de macaz 6 și 8 din stația Străulești și respectiv electromecanismele de macaz 6 și 8 din stația Laminorului afectează gabaritul de liberă trecere. În acest sens cutia electromecanismului de macaz nr. 6 din stația Străulești intra în gabarit pe verticală cu 77 mm, 87 mm valoare măsurată față de NSS (-)10 mm valoarea admisă, și respectiv cutia electromecanismului de macaz nr. 6 din stația Laminorului intra în gabarit cu 62 mm, 72 mm valoare măsurată față de NSS (-) 10 mm valoarea admisă, unde NSS reprezintă nivelul superior al șinei (Reprezentare informativă în figura 7).

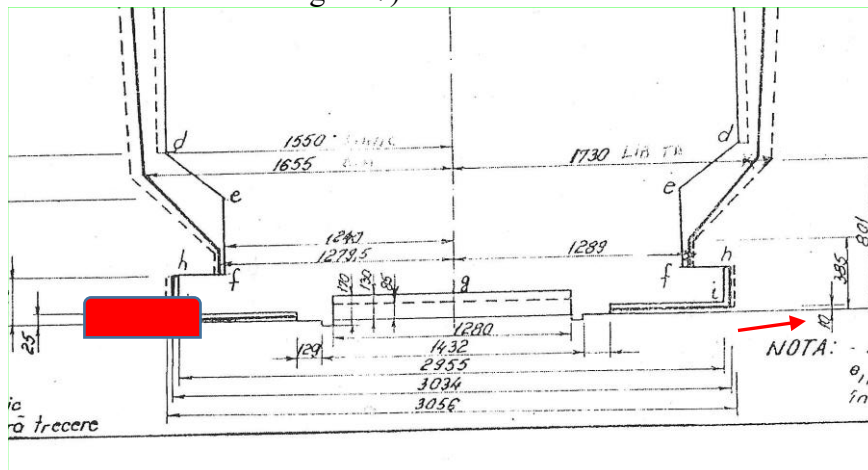


Figura 7.

Poziționarea cutiei electromecanismelor de macaz nr. 6 din stația Străulești și nr. 6 din stația Laminorului (colorat cu roșu), cu afectarea gabaritului. (cotele sunt conforme cu Anexa 6 din Instrucțiunile de Mișcare la Metrou nr. 005M/2012).

Conform prevederilor Instrucțiunilor 314M/1997, Instrucția de Norme și toleranțe pentru construcția, reparația și întreținerea căii de rulare, figura 21 – Gabaritul de liberă trecere pentru construcții noi, distanța între axa căii și limita laterală a gabaritului de liberă trecere este de 3056/2 mm, respectiv 1528 mm. Această cote se regăsesc și în Instrucțiunile de Mișcare la Metrou nr. 005M/2012, Anexa 6. Urmare a măsurătorilor comisiei s-a constatat că la electromecanismul nr. 6 din stația Străulești cutia acestuia intra în gabarit cu 183 mm, 1528 mm valoare minima admisă (-) 1345 mm valoare măsurată. De asemenea cutia electromecanismului 6 din stația Laminorului intra în gabaritul de liberă trecere cu 179mm, 1528mm (-) 1349mm.

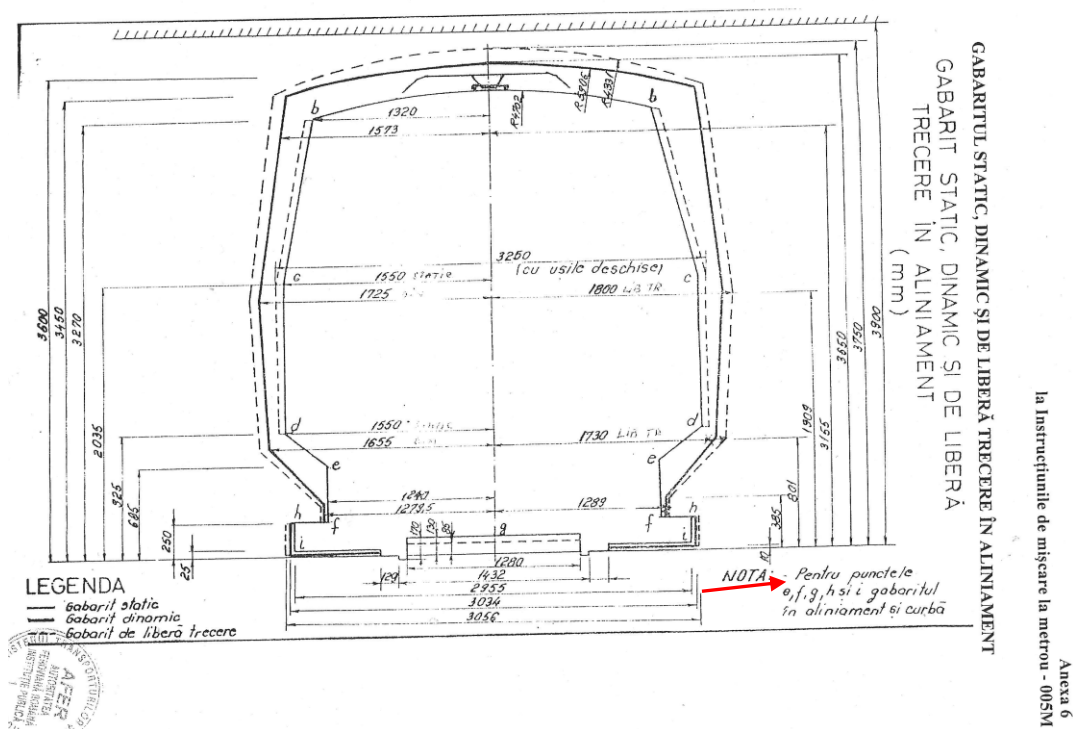


Figura 8. Anexa 6 din Instrucțiunile de Mișcare la Metrou nr. 005M/2012, cu valorile cotelor de gabarit static, dinamic și de liberă trecere în aliniament.

Captatorul ramei de metrou tip IVA are o cotă minimă admisă față de NSS de 25mm, în condițiile în care cutia electromecanismului de macaz 6 din stația Străulești se afla la 87mm față de NSS, iar cutia electromecanismului de macaz nr. 6 din stația Laminorului se afla la 72mm față de NSS.

SIEMENS Rail Automation a întocmit documentul – macaz MD-2000 procedură de instalare pentru extensia M4 Metrorex. În cadrul procedurii, în planșa "plan de implementare nr.2560575", este menționată cota de 800mm pe orizontală față de inima ciupercii șinei CF tip 49 și cutia electromecanismului de macaz. În urma calculului, dacă s-ar fi ținut cont de această cotă, ar fi rezultat următoarele distanțe:

- **717,5 mm** (din axul căii până la marginea interioară a ciupercii șinei),
- **33,5mm** (jumătate din lățimea ciupercii șinei),
- **800mm** (din inimii ciupercii șinei CF tip 49 până la marginea cutiei electromecanismului de macaz).

Prin însumarea distanțelor menționate rezultă o cotă de **1551mm**, reprezentând distanța dintre axul căii și marginea cutiei electromecanismului de macaz, care dacă ar fi fost respectată se asigura gabaritul de liberă trecere a trenului de **1528mm**.

Respectarea valorii cotei de montaj pe orizontală de 1551mm nu necesită menționarea valorii cotei de montaj pe verticală pentru electromecanismul de macaz.

Din cauza configurației terenului, SIEMENS RAIL AUTOMATION SAU a modificat reazemele pentru instalarea normală a electromecanismului de macaz prin micșorarea lungimii acestora și nu a efectuat detaliu de execuție. Modificarea reazemelor nu a fost anunțată de SIEMENS RAIL AUTOMATION SAU și nici nu a avut acordul scris al Metroul SA și Metrorex SA, conform prevederilor documentației Memoriu Tehnic cod 4.06.058.000.AUT3.ME „Magistrala

4. Racord2. Tronson Parc Bazilescu-Străulești -Instalații de automatizare a traficului și amenajării în dispecheratul central trafic,, - pag.7/24 cap. 1.1.8.

În documentația de atribuire, partea desenată, se regăsește planul „Secțiuni Tunele și Galerii” – cod document 4.06.058.0000.AUT3-SCB11, întocmit de SC Metroul SA.

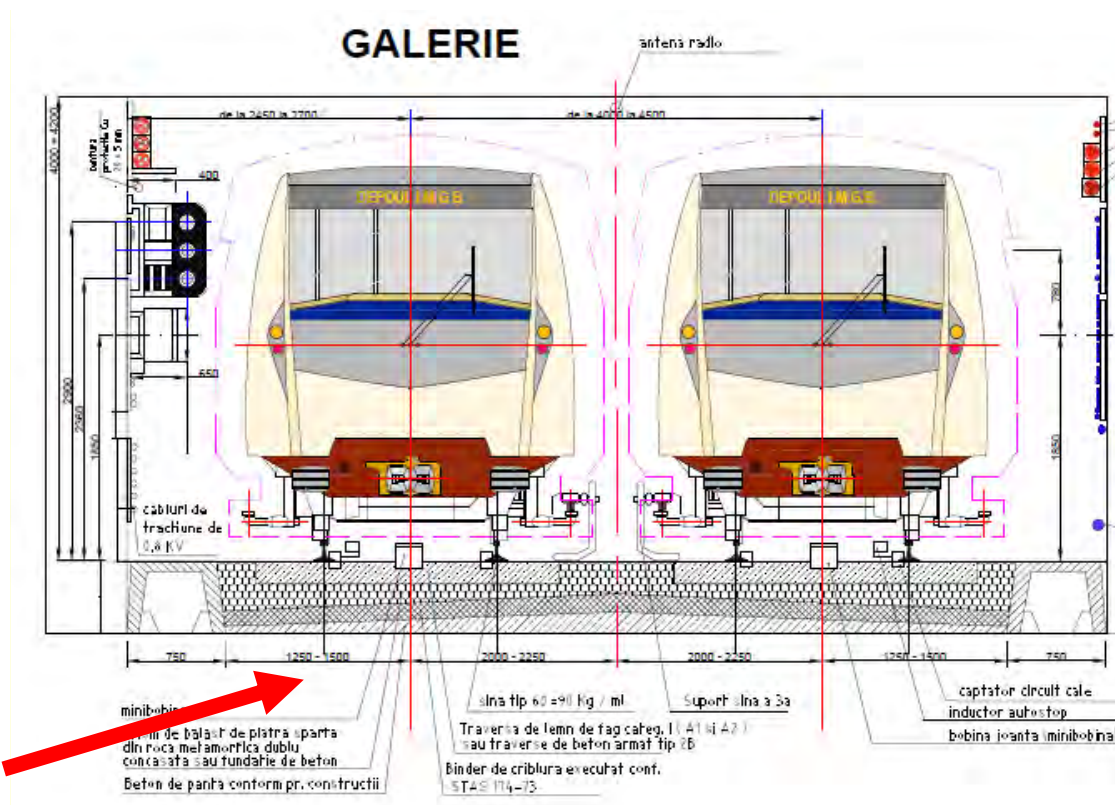


Figura 9.
Extras din
planul
„Secțiuni
Tunele și
Galerii” –
cod
document
4.06.058.00
00.AUT3-
SCB11,
întocmit de
SC Metroul
SA, unde se
regăsesc
valorile de
1250 -1500
mm.

Siemens RAIL AUTOMATION SAU afirmă că proiectarea reazemelor modificate ale electromecanismului de macaz a fost realizată în baza cotelor prezentate în planul 4.06.058.000.AUT3-SCB 11. „Secțiuni Tunele și Galerii”, întocmit de SC Metroul SA.

În această planșă nu sunt explicitate în mod clar detaliile referitoare la montaj fără afectarea gabaritului de liberă trecere.

După modificarea reazemului, SIEMENS Rail Automation a montat electromecanismul considerând faptul că valorile cotelor de gabarit sunt cuprinse între 1250mm și 1500mm, conform planului 4.06.058.000.AUT3-SCB 11. „Secțiuni Tunele și Galerii”. Siemens RAIL AUTOMATION SAU a considerat, conform afirmațiilor acestora, faptul că aceste valori sunt cele de asigurare a gabaritului de liberă trecere.

În „Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția, repararea și întreținerea caii de rulare la metrou -314 M /1997,, ART. 10 Fig.21, cât și în Instrucțiunile de Mișcare la metrou 005M/2012 anexa 6, valoarea minimă a cotei de asigurare a gabaritului pe orizontală este de 1528mm (3056/2 mm). Montarea cutiei electromecanismului de macaz cu reazemul modificat a afectat gabaritul de liberă trecere.

B.7. Cauzele incidentului

B.7.1. Cauza directă

Cauza directă a producerii incidentului feroviar o constituie montarea electromecanismului de macaz în gabaritul de liberă trecere a trenului.

B.7.2. Cauza subiacentă

- Executarea lucrării de către antreprenor, fără detaliu de execuție pentru reazemele modificate și fără avizarea către proiectant și beneficiar

B.7.3. Cauzele primare

Nu au fost identificate cauze primare.

C. Recomandări de siguranță

Măsuri luate în cursul investigării

Au fost demontate toate capacele electromecanismelor de macaz care afectau gabaritul de liberă trecere, respectiv capacele electromecanismelor de macaz nr. 6 și 8 din stația Străulești și nr. 6 și 8 din stația Laminorului.

Prezentul Raport de investigare se va transmite SIEMENS RAIL AUTOMATION S.A.U., SIEMENS SRL, METROREX– SA, METROUL SA , SC ALSTOM SA și Autorității de Siguranță Feroviară Română - ASFR.

COMISIA DE INVESTIGARE:

- Ștefan CIOCHINĂ, Investigator Principal AGIFER
- Luigi CIUBEICĂ, Șef Serviciu Siguranța Circulației „Metrorex”SA
- Mihai-Laurențiu TOMA, Șef Birou Avize, Reglementări „Metrorex”SA
- Ioan APOSTOL, Revizor Siguranța Circulației „Metrorex”SA
- Valentin MITRAȘCĂ, Șef Serviciu Instalații „Metrorex”SA
- Pompiliu CONSTANTIN, inginer Serviciul Material Rulant „Metrorex”SA
- Adrian CAPOTĂ, inginer Serviciul Implementare Proiecte Investiții „Metrorex”SA
- Susanne Karin TICACHIS, inginer BRTMR Depou Exploatare TEM „Metrorex”SA
- Daniel CRISTACHE, director tehnic SC Alstom SA
- BEDO Ferencz, SC Alstom SA
- Mihai ANDREI, project manager Siemens SRL
- Cardenoso Rodrigo IBANEZ, project manager Siemens Rail Automation SAU
- Andrei Tudor NICULESCU, Site Manager Siemens SRL