



Nr. 4120/ /2012

RAPORT DE INVESTIGARE

al incidentului feroviar
produs în circulația trenurilor de metrou între stațiile Timpuri Noi – Piața Unirii la data de
08.07.2012 prin ruperea pantografului de la
trenul REM 1109-2109



EDIȚIA FINALĂ
Data 27 .07.2012

CUPRINS

A. Rezumatul incidentului

A.1. Descriere pe scurt

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

A.2.1. Cauza directă

A.2.2. Cauze subiacente

A.2.3. Cauze primare

A.3. Grad de severitate

A.4. Recomandări de siguranță

B. Raportul de investigare

B.1. Descrierea incidentului

B.2. Circumstanțele incidentului

B.2.1. Părțile implicate

B.2.2. Compunerea și echipamentele trenului

B.2.3. Echipamente feroviare

B.2.4. Mijloace de comunicare

B.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar

B.3. Urmările incidentului

B.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți

B.3.2. Pagube materiale

B.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar

B.4. Circumstanțe externe

B.5. Desfășurarea investigației

B.5.1. Sistemul de management al siguranței

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

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

B.5.4.1. Date constatate la funcționarea materialului rulant și ale instalațiilor tehnice ale acestuia

B.5.4.2.1. Constatări efectuate la REM din compunerea trenului, la locul opririi trenului

B.5.4.2.2. Constatări efectuate la REM 1009-2109 la SC ALSTOM Transport S.A.

B.5.4.2.3. Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia

B.6. Analiză și concluzii

B.7. Cauzele incidentului

B.7.1. Cauza directă

B.7.2. Cauza subiacentă

B.7.3. Cauzele primare

C. Recomandări de siguranță

I.PREAMBUL

I.1.Introducere

La data de 08.07.2012, ora 22:51, între stațiile de metrou Timpuri Noi – Piața Unirii, trenul format din REM 1109- 2109 aflat în circulația cu călători, lovește cu pantograful de la unitatea 1109 jghebul transversal de dirijare a apelor din infiltrații existente în plafonul galeriei, situate la o distanță de circa 300 m față de peronul stației Timpuri Noi, la km 6+354, ceea ce a condus la deformarea și ruperea brațului acestuia, însoțite de un zgomot anormal care i-a determinat pe călătorii aflați în vagonul respectiv să acționeze semnalul de alarmă.

La data constatării fapta 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.

Comisia de investigare compusă conform prevederilor Anexei 3 la *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, 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 Organismului de Investigare Feroviar Român 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

Organismul de Investigare Feroviar Român a fost avizat la data de 08.07.2012 de către dispecerul central de serviciu de la Dispeceratul central al SC „METROREX” -SA că pe Magistrala 1 la stația Piața Unirii 1, pe trenul 6, trasa 10, aflat la linia 2 ,se află o tablă în gabarit , din care cauză trenul respectiv nu poate pleca din stație.

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 Organismul de Investigare Feroviar Român a investigatorului principal, conform prevederilor art. 48 alin. (2) din același act normativ.

Prin actul nr. 4110/420/2012 al investigatorului șef a fost desemnat ca investigator principal dl. Lucian ȚENA, șef serviciu în cadrul Serviciului Investigare Accidente feroviare Grave.

După consultarea prealabilă a părților implicate, conform prevederilor din Regulament, prin actul nr. 4110/I35/2012 investigatorul principal a numit comisia de investigare formată din următorii membri:

- | | |
|---------------------|--------------------------------|
| • Apostol ION | șef serviciu SC „Metrorex” -SA |
| • Zaharescu MIHAI | revizor SC material rulant |
| • Mircea SEBEȘAN | Ing. Birou Material rulant |
| • Mihai ION | director delegat |
| | SC ALSTOM TRANSPORT SA |
| • Ștefănescu DANIEL | manager siguranță produs |
| | SC ALSTOM TRANSPORT SA |

A. REZUMATUL INCIDENTULUI

A.1. Descriere pe scurt

La data de 08.07.2012, ora 22:51, între stațiile Timpuri Noi – Piața Unirii, trenul format din REM 1109- 2109 aflat în circulație cu călători, lovește cu pantograful semiridicat al celei de-a doua unități (REM 1109) în sens de mers, un jgheab de scurgere transversal de dirijare a apelor din infiltrații existente în plafonul galeriei, situat la o distanță de circa 300 m după peronul stației Timpuri Noi, la km 6+354, ceea ce a condus la afectarea mecanică a pantografului și producerea unui zgomot anormal care i-a determinat pe călătorii aflați în vagonul respectiv să acționeze semnalul de alarmă.

La ora 22:51:48 după oprirea trenului la intrarea în stația de metrou Piața Unirii 1, fir 2, cap Y, echipa de intervenții împreună cu echipa de salvatori a S.C. Metrorex S.A. au constatat:

- un jgheab de tablă zincată încovoiat în zona pantografului unității 1109, de dimensiuni aproximativ 4200x 610x 0,5 mm, smuls de la Km. 5 + 320, de pe fir 2, de pe interstația Timpuri Noi – Piața Unirii 1;
- una bucată jgheab de aproximativ de 2 metri lungime, puternic deformată, smulsă de la Km. 6 + 354, de pe fir 2, de pe interstația Timpuri Noi – Piața Unirii 1, aflat pe bancheta din spatele șinei a III-a;
- pantograful unității 1109 puternic deformat, scos din regim normal de funcționare, cu consola desprinsă și căzută pe bancheta din spatele șinei a III-a;
- patina pantografului agățată pe stativul de cabluri poziționat pe peretele tunelului de la intrare în stația Piața Unirii 1, cap Y.

A.2. Cauzele producerii incidentului

A.2.1. Cauza directă

Cauza directă a producerii incidentului o constituie circulația trenului BM 1109-2109 cu pantograful unității 1109 în poziție semiridică, poziție în care a agățat jgheabul de dirijare a apei de la km 6+354 de pe plafonul galeriei aflat în afara gabaritului de liberă trecere a trenului, fapt ce a determinat ruperea bratului pantografului, smulgerea patinei de contact precum și distrugerea jgheaburilor respective.

Acest fapt a fost posibil deoarece în momentul alimentării trenului cu energie electrică la șina de contact, după ieșirea din reparații a ramei 1109, pantograful acesteia nu s-a coborât în poziție normală de funcționare (nu s-a înzăvorât).

A.2.2. Cauze subiacente

Nu au fost identificate cauze subiacente.

A.2.3. Cauze primare.

Nu au fost identificate cauze primare.

A.3. Grad de severitate

Conform prevederilor art. 8, grupa A, punct 1.10 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.

Au fost formulate următoarele măsuri pentru societatea comercială care asigură mentenanța ramelor de metrou de tip Bombardier:

1. Verificarea suplimentară a lagărului de fixare dintre bratul pantografului și mecanismul de ridicare-coborare la revizia corespunzătoare a pantografului.
2. Efectuarea de probe de ridicare-coborare pantograf la fiecare ieșire din depou a trenului de metrou .

B. RAPORTUL DE INVESTIGARE

B.1. Descrierea incidentului

În data de 08.07.2008 echipa de conducere formată din mecanic REM Manolache Virgil și mecanic – ajutor Paraschiv Vasile având comanda nr. 15.4 a fost îndrumată de către șeful de tură din Depoul Pantelimon pentru a efectua un schimb de trenuri.

Trenul TEM tip BM 21 1109-2109 este îndrumat la ora 21:12 de la linia 9 Depoul Pantelimon în vederea efectuării trenului nr. 6. După energizarea și activarea trenului, efectuarea verificărilor și probelor specifice locului de remizare și punerea semnalului pe liber, în jurul orei 21:15, mecanicul pune trenul în mișcare pe cale de manevră, alimentarea cu energie electrică a trenului făcându-se prin pantografe până în punctul de comutare a alimentării cu energie (de la fir aerian la șina de contact) la stația Pantelimon.

Din stația Pantelimon, conform livretului de mers, formează trenul nr. 15 cu călători la stația Republica și retur, efectuând un număr de 6 trase pe acest parcurs.

În tot acest interval de timp cât trenul a efectuat circulație între stația Republica și Pantelimon echipa de conducere a trenului nu a reclamat și sesizat nici o deficiență în funcționarea acestuia.

La ora 22:20 conform necesităților de exploatare trenul BM 21 1109-2109 este îndrumat ca tren 620 de la stația Republica la stația Dristor 2, trenul fiind preluat de către mecanic loc. și REM Ciocan Marian. De la plecarea din stația Republica ora 22:22:19 și oprirea TEM în stația Piața Unirii, ora 22:51:48 trenul parcurge 12508 m, distanța pe care după analizarea înregistrărilor trenului nu a fost semnalizat pe afișajul TDS (interfață de diagnostic a trenului) o poziție incertă a pantografelor. Nu s-au înregistrat informații despre poziția sau semnalizarea pantografului din care să rezulte probleme în funcționarea acestuia sau vreun deranjament. La câteva secunde după oprirea trenului în stația de metrou Piața Unirii pe TDS-ul trenului au apărut informații despre condiții neîndeplinite pentru conducerea trenului în sistem ATO, semnalizare frâna de urgență solicitată din REM 1109-M, iar după 20 secunde tot din vagonul M cap A a fost înregistrat și un apel de urgență, solicitări efectuate de către călători. Aceste informații au fost înregistrate cu trenul în staționare, cu ușile deschise.

Pe imaginile video înregistrate de camerele de luat vederi de la linia 2 peron al stației de metrou Centru Titan și la linia 2 peron al stației de metrou Timpuri Noi se observă că pantograful

unității 1109 (a doua în sensul de mers) se află în poziție semiridicat în raport cu poziția coborât a pantografului în regim normal de funcționare cu alimentarea trenului cu energie electrică de la sina de contact, respectiv cu cota superioară a gabaritului de liberă trecere.

Întrucât la bord, în postul de conducere pe sistemul de diagnoză a trenului (TDS), nu a apărut vreo semnalizare/informație de pantograf cu poziție incertă (neînzăvorât) sau ridicat, trenul a circulat cu pantograful unității 1109 semiridicat de la stația Pantelimon la stația Republica și de la stația Republica la stația Timpuri Noi, pe firul 2 de circulație, respectiv până la ieșirea din stația Timpuri Noi, pe firul 2 de circulație, trasa 620, conform înregistrărilor video anexate.

În jurul orei 22:50, când trenul se afla la ieșirea de la linia 2 peron a stației Timpuri Noi, pantograful unității 1109 fiind în poziție semiridicat, a intrat în contact cu jgheabul transversal de dirijare a apelor din infiltrații existente în plafonul galeriei, situate la o distanță de circa 300 m față de peron, la km 6+354 ceea ce a condus la afectarea mecanică a acestuia și producerea unui zgomot anormal care i-a determinat pe călătorii aflați în vagonul respectiv să acționeze semnalul de alarmă.

La ora 22:51:48 după oprirea trenului la intrarea în stația de metrou Piața Unirii 1, fir 2, cap Y, echipa de intervenții împreună cu echipa de salvatori a S.C. Metrorex S.A., constată în zona pantografului unității 1109 un jgheab de tablă zincată de aproximativ 4200x 610x 0,5 mm, smuls de la Km. 5 + 320, de pe fir 2, de pe interstația Timpuri Noi – Piața Unirii 1 și una bucată de jgheab de aproximativ de 2 metri, smuls de la Km. 6 + 354, de pe fir 2, de pe interstația Timpuri Noi – Piața Unirii 1, aflat pe bancheta din spatele șinei a III-a, ambele cu deformații puternice.

Pantograful unității 1109 era puternic deformat, scos din regim normal de funcționare, cu consola desprinsă și căzută pe bancheta din spatele șinei a III-a, iar patina pantografului agățată pe stativul de cabluri poziționat pe peretele tunelului de la intrare în stația Piața Unirii 1, cap Y.

Au fost scoase din regim normal de funcționare 4 jgheaburi de dirijare a apelor din infiltrații, de pe interstația Timpuri Noi – Piața Unirii 1, fir 2.

Conform informațiilor extrase din memoria scurtă a trenului, viteza maximă cu care a circulat TEM între stațiile de metrou Timpuri Noi – Piața Unirii 1, înaintea producerii incidentului feroviar, a fost de 77 km/h.

După îndeplinirea procedurilor de îndepărtare a jgheabului și asigurare a pantografului afectat timp de aproximativ 15 minute trenul este îndrumat la depoul Ciurel, ulterior fiind îndrumat pentru constatări și remedieri la depoul Pantelimon..

B.2. Circumstanțele producerii incidentului

B.2.1. Părțile implicate

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

Infrastructura și suprastructura căii este în administrarea SC METROREX SA și este întreținută de salariații Secției LT 1.

Instalațiile de semnalizare, centralizare și blocare (SCB) sunt în administrarea SC METROREX SA și sunt întreținute de către salariații din cadrul Secției SCB.

Instalația de comunicații este în administrarea SC METROREX SA și este întreținută de salariații Secției ATC.

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

Instalația de comunicații feroviare de pe tren este proprietatea SC METROREX SA și este întreținută de salariații SC ALSTOM Transport SA.

TEM din compunerea trenului sunt proprietatea SC METROREX SA, sunt întreținute, revizuite și reparate de către SC ALSTOM Transport SA, autorizată ca furnizor feroviar.

B.2.2. Compunerea și echipamentele trenului

Trenul de metrou TEM 1109 - 2109, avea 6 vagoane, 24 osii, 114 m. lungime și următoarea compunere:

- REM 2109 unitate cu postul de conducere spre stația de metrou Piața Unirii;
- REM 1109 unitate aflată ultima în compunerea trenului în sensul de mers al trenului, poziționată cu postul de conducere spre capăt Republica.

Sistemele de frână ale trenului erau active, dispozitivele de siguranță și vigilență (pedală supraveghere mecanic) din dotarea trenului erau active și funcționau instrucțional, acestea nefiind influențate de defectarea pantografului, defectare neconfirmată de partea electronică pe display-ul mecanicului.

B.2.3. Echipamente feroviare

Descrierea suprastructurii căii aferentă

Pe toată distanța prinderea indirectă era completă și activă, traversele erau burate, prisma de piatră spartă completă, până la nivelul superior al traverselor, asigurând stabilitatea căii de rulare la limita toleranțelor admise de „Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția, reparația și întreținerea căii de rulare la metrou 314 M/1997”.

Temperatura în șină la locul incidentului feroviar era de 21⁰ C.

Descrierea instalațiilor de siguranță pentru dirijarea traficului feroviar

Instalația de dirijare a traficului feroviar în zona dintre stațiile Timpuri Noi – Piața Unirii este instalație de centralizare electronică tip EBILOK-950 furnizată de firma BOMBARDIER TRANSPORTATION.

Descrierea instalațiilor de forță și alimentare cu energie electrică

Substația electrică de tracțiune din stația Timpuri Noi care alimenta linia de contact (șina a III-a), componentă a instalației de forță și alimentare cu energie electrică, este realizată din oțel cu conținut scăzut de carbon și conductibilitate electrică ridicată, profil șină 40 STAS 3309-91, plină cu secțiunea 9000 mm².

B.2.4. Mijloace de comunicare

Comunicarea între mecanicul de locomotivă și RCM din Dispeceratul de trafic, a fost asigurată prin instalația de radio-comunicații cu înregistrare.

B.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar

Nu a fost necesară declanșarea planului de urgență feroviar.

B.3. Urmările accidentului

B.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți

În urma acestui incident feroviar nu au fost victime omenești sau persoane rănite.

B.3.2. Pagube materiale

Valoarea pagubelor materiale în conformitate cu devizele întocmite de către proprietarul materialului rulant, a mijloacelor de intervenție și administratorul infrastructurii rețelei publice de metrou, este următoarea:

- la REM 1109 vor fi comunicate ulterior de către SC ALSTOM TRANSPORT SA
- la linie vacat
- la instalații vacat
- la șina de contact sau fir aerian vacat
- la jgheburile de scurgere a apei, vor fi comunicate ulterior de către SC „METROREX ”-SA

B.3.3. Consecințele incidentului în traficul feroviar

Nu a fost cazul

Trenuri anulate:

Nu au fost.

B.4. Circumstanțe externe

La data de 08.07.2012, temperatura în zona producerii accidentului a fost de +27°C.

Vizibilitatea indicațiilor semnalelor luminoase a fost bună, neexistând condiții nefavorabile.

B.5. Desfășurarea investigației

B.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat

Mecanicul TEM care a condus trenul BM 1109 -2109 din data de 08.07.2012 a declarat următoarele:

- a condus trenul din BM 2109 la stația Piața Unirii circulând în sistem ATO;
- a garat trenul la peron firul 2 Piața Unirii;
- în staționare a apărut pe sistemul de diagnoză al trenului(TDS) :*condiții neîndeplinite ATO*, motiv pentru care a acționat sistemul ATP;
- în momentul trecerii la sistemul ATO, s-a acționat un semnal de alarmă de la urma trenului de către un agent de pază care l-a anunțat că s-a auzit o bubuitură ;
- la deplasarea către urma trenului a constatat că pe vagonul MP 2109 era căzută o tablă mare de la un jgheab de scurgere a apei de pe plafonul galeriei;
- nu a observat nimic pe calea de rulare și nici în tunel la conducerea trenului pe interstația Timpuri Noi - Piața Unirii în sistemul ATO, și nici pe TDS nu a apărut vreun defect sau atenționare până la gararea completă a trenului în stația Piața Unirii.

B.5.2. Sistemul de management al siguranței

La momentul producerii accidentului feroviar, SC METROREX SA în calitate de agent economic care efectuează operațiuni de transport cu metroul, are în fază de completare propriul sistem de management al siguranței, având certificatul de management al calității seria SMC nr. 306/ 16.10.2010 și are Autorizația de efectuare transport călători cu metroul seria ASM nr.01/ 24.10.2009.

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

La investigarea accidentului s-au luat în considerare următoarele:
norme și reglementări

- Instrucțiunile specifice MR.
- Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii de rulare la metrou 314 M / 1997;

surse și referințe

- copii ale documentelor depuse ca anexe la dosarul de investigare întocmit de comisia de investigare ;
- fotografiile realizate imediat după producerea accidentului de către membrii comisiei de investigare;
- fotografiile efectuate la REM 1109 implicată în incident;
- documentele privitoare la întreținerea liniilor puse la dispoziție de responsabilii cu mentenanța acestora;
- examinarea și interpretarea stării tehnice a elementelor implicate în incident: infrastructură, instalații feroviare și tren;
- înregistrări video ale camerelor de luat vederi de la linia 2 peron al stației de metrou Centru Titan și la linia 2 peron al stației de metrou Timpuri Noi .

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

B.5.4.1. Date constatate cu privire la instalații

B.5.4.2. Date constatate la linii

În urma interpretării valorilor măsurate s-a constatat faptul că acestea nu au depășit toleranțele la ecartament și nivel transversal prevăzute de Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția reparația și întreținerea căii de rulare la metrou 314 M/1997.

Gabaritul de liberă trecere prezintă coordonata pe verticală $Y=3650$ mm iar gabaritul de construcție al tunelului prezintă pe interstația Timpuri Noi - Piața Unirii coordonata pe verticală Y variabilă , cuprinsă între 3717 și 3931mm, în conformitate cu prevederile din Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția reparația și întreținerea căii de rulare la metrou 314 M/1997.

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

La efectuarea verificărilor la TEM 1109- 2109, nu s-au constatat defecte active înregistrate de sistemul de diagnoză a trenului (TDS) sau referitoare la funcționarea lămpii de semnalizare pantograf.

Lampa de semnalizare pantograf are următoarea configurație:

- lampa aprinsă= pantograf ridicat
- lampa stinsă= pantograf coborat

Mecanismul de ridicare – coborare pantograf este monitorizat de 4 senzori care trimit informația către TDS trenului, iar dacă un pantograf ramane între poziții, senzorii sesizează acest fenomen și trimit mesajul către displayul mecanicului, mesaj care se înregistrează în memoria TDS.

Pantograful coboară automat în momentul când se comută regimul de mers de pe manevră(mers în depou) pe regim ATP/ATO(mers în tunel)

Bratul pantografului poate să rămână în poziție ridicată în următoarele situații:

- a. Când lagarul de fixare dintre articulația bratului și mecanismul de ridicare-coborare este întrerupt sau distrus.
- b. Când se acționează din exterior asupra brațului în sensul deplasării acestuia în poziția ridicată.

B.5.4.4. Constatări efectuate la REM din compunerea trenului 1109 - 2109 la locul opririi trenului

- mecanismul de ridicare-coborare pantograf de la semitrenul 1109 găsit în poziția “coborât”;
- un jgheab de tablă zincată încovoiat în zona pantografului unității 1109, de dimensiuni aproximativ 4200x 610x 0,5 mm, smuls de la Km. 5 + 320, de pe fir 2, de pe interstația Timpuri Noi – Piața Unirii 1, conform figurii nr.1;



Figura nr.1

- una bucată jgheab de aproximativ 2 metri lungime, puternic deformată, smulsă de la Km. 6 + 354, de pe fir 2, de pe interstația Timpuri Noi – Piața Unirii 1, aflat pe bancheta din spatele șinei a III-a conform figurii nr.2



Figura nr.2

- pantograful unității 1109 puternic deformat, scos din regim normal de funcționare, cu consola desprinsă, izolatorii rupți, și căzută pe bancheta din spatele șinei a III-a, conform figurilor nr. 3 și 4;



Figura nr.3



Figura nr. 4

- patina pantografului agățată pe stativul de cabluri poziționat pe peretele tunelului de la intrare în stația Piața Unirii 1, cap Y, conform figurii nr.5



Figura nr. 5

B 5.4.5 Interfața om – mașină – organizație

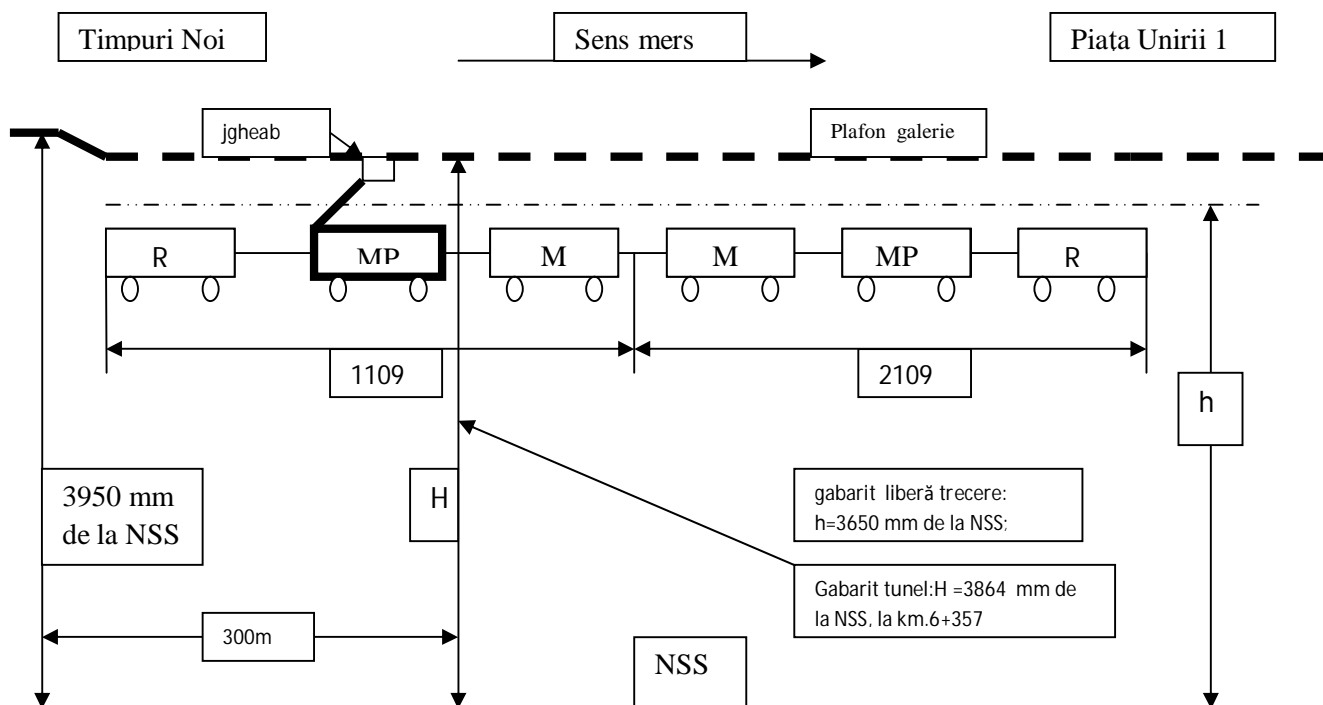
Activitatea echipei de conducere a trenului (mecanicul) aparținând S.C. METROREX SA înainte de producerea accidentului s-a desfășurat cu respectarea programului de lucru prin care a fost asigurat timpul de odihnă legal, conform foilor de parcurs anexate în copie.

B 6 Analiză și concluzii

Din analiza tuturor documentelor culese, a fotografiilor realizate imediat după producerea accidentului de către membrii comisiei de investigare, a înregistrărilor video ale camerelor de luat vederi de la linia 2 peron al stației de metrou Centru Titan și la linia 2 peron al stației de metrou Timpuri Noi, concluzionăm că incidentul feroviar a avut următoarea dinamică;

- de la stația Titan, vagonul motor cu pantograf aparținând ramei 1109 a circulat cu pantograful

- semiridicat până la stația Timpuri Noi, fără ca această situație să fie sesizată pe TDS-ul trenului;
- circulația prin tunel cu pantograful semiridicat până la stația Timpuri Noi a fost posibilă și datorită faptului că gabaritul de construcție al tunelului de metrou prezintă pe distanța Titan – Timpuri noi o înălțime mai mare (peste 3950mm de la nivelul superior al șinelor) decât pe interstația Timpuri Noi - Piața Unirii(3864 mm la km. 6+357), conform schiței nr.1;
 - datorită acestei scăderi a înălțimii gabaritului de construcție a tunelului, la Timpuri Noi, pantograful acestui vagon a intrat în contact direct cu jgheabul de scurgere a apei provenite din infiltrații, pe care l-a deformat și l-a rupt, antrenând apoi încă alte 4 jgheaburi de scurgere către Piața Unirii.



Schița nr.1

Semnificațiile simbolurilor din schița nr. 1 este următoarea:

- M: motor ;
- MP: motor cu pantograf;
- R: remorcă

B.7. Cauzele incidentului

B.7.1. Cauza directă

Cauza directă a producerii incidentului o constituie circulația trenului BM 1109-2109 cu pantograful unității 1109 în poziție semiridică, poziție în care a agățat jgheabul de dirijare a apei de la km 6+354 de pe plafonul galeriei aflat în afara gabaritului de liberă trecere a trenului, fapt ce a determinat ruperea bratului pantografului, smulgerea patinei de contact precum și distrugerea jgheaburilor respective.

Acest fapt a fost posibil deoarece în momentul alimentării trenului cu energie electrică la şina de contact, după ieşirea din reparaţii a ramei 1109, pantograful acesteia nu s-a coborât în poziţie normală de funcţionare (nu s-a înzăvorât).

B.7.2. Cauza subiacentă

Nu au fost identificate cauze subiacente.

B.7.3. Cauzele primare

Nu au fost identificate cauze primare.

C. Recomandări de siguranţă

Nu au fost emise recomandări de siguranţă.

Au fost formulate următoarele măsuri pentru societatea comercială care asigură mentenanţa ramelor de metrou de tip Bombardier:

1. Verificarea suplimentară a lagărului de fixare dintre bratul pantografului şi mecanismul de ridicare-coborare la revizia corespunzătoare a pantografului.
2. Efectuarea de probe de ridicare-coborare pantograf la fiecare ieşire din depou a trenului de metrou .

Prezentul Raport de investigare se va transmite SC „METROREX”-SA, SC „ALSTOM TRANSPORT ”-SA şi Autorităţii de Siguranţă Feroviară Română - ASFR.

COMISIA DE INVESTIGARE:

- | | |
|---------------------|-------------------------------|
| • Lucian ȚENA | investigator principal |
| • Apostol ION | şef serviciu SC „Metrorex”-SA |
| • Zaharescu MIHAI | revizor SC material rulant |
| • Mircea SEBEŞAN | Ing. Birou Material rulant |
| • Mihai ION | director delegat |
| | SC ALSTOM TRANSPORT SA |
| • Ştefănescu DANIEL | manager siguranţă produs |
| | SC ALSTOM TRANSPORT SA |

