

AVIZ

În conformitate cu prevederile *Regulamentului de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România*, aprobat prin HG nr.117/2010, Agenția de Investigare Feroviară Română – AGIFER a desfășurat o acțiune de investigare în cazul accidentului produs la data de 27.02.2024, ora 19:06 pe rețeaua de transport feroviar cu metroul, în circulația trenului nr.04 (format din trenurile electrice de metrou 1121-2121) prin depășirea semnalului de intrare Y al stației Timpuri Noi, intrarea în abatere la linia 1 din această stație unde se afla garat trenul de metrou nr 17 (format din trenurile electrice de metrou 1117-2117), fapt ce a dus la cuplarea celor 2 trenuri.

Prin acțiunea de investigare desfășurată, au fost strânse și analizate informații în legătură cu producerea accidentului în cauză, au fost stabilite condițiile, au fost determinați factorii cauzali, contributivi și sistemici și au fost emise recomandări de siguranță.

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

București, 24 februarie 2025

Avizez favorabil
Director General
Laurențiu-Cornel DUMITRU

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

Director General Adjunct
Mircea NICOLESCU

Prezentul Aviz face parte integrantă din Raportul de investigare al accidentului feroviar produs la data de 27.02.2024 ora 19:06 pe rețeaua de transport feroviar cu metroul, în circulația trenului nr.04 (format din trenurile electrice de metrou 1121-2121) prin depășirea semnalului de intrare Y al stației Timpuri Noi, intrarea în abatere la linia 1 din această stație unde se afla garat trenul de metrou nr 17 (format din trenurile electrice de metrou 1117-2117), fapt ce a dus la cuplarea celor 2 trenuri.



RAPORT DE INVESTIGARE

privind accidentul feroviar produs la data de 27.02.2024, ora 19:06, pe rețeaua de transport feroviar cu metroul, în circulația trenului nr.04 format din trenurile electrice de metrou 1121-2121 prin depășirea semnalului de intrare Y al stației Timpuri Noi, intrarea în abatere la linia 1 din această stație unde se afla garat trenul de metrou nr 17, format din trenurile electrice de metrou 1117-2117, fapt ce a dus la cuplarea celor 2 trenuri.



*Raport investigare final
24 februarie 2025*

AVERTISMENT

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

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

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

Obiectivul investigației îl constituie îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea accidentelor.

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

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

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

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

Definiții și abrevieri utilizate în investigație și la redactarea raportului de investigație

AGIFER	Agenția de Investigare Feroviară Română
ASFR	Autoritatea de Siguranță Feroviară Română
ATC	control automat al trenului; ATC sistemul care conține două componente principale ATP și ATO.
ATP	protecția automată a trenului; ATP componentă a sistemului ATC care reprezintă instalația / sistemul de protecție automată a trenului
ATO	conducerea automată a trenului; ATO componentă a sistemului ATC care reprezintă instalația / sistemul de conducere automată a trenului
Bloc de linie	instalație ce permite ocuparea liniei curente de către mai multe trenuri care circulă în același sens de mers pe distanța dintre două stații vecine, prin secționarea acestora în porțiuni de linie denumite sectoare de bloc de linie automat
BM	tren tip Bombardier
DEP	Indicator în cabina de conducere al trenului tip Bombardier care semnalizează trecerea în modul manevră
Factor cauzal	orice acțiune, omisiune, eveniment sau condiție ori o combinație a acestora care, dacă ar fi fost corectat(ă), eliminat(ă) sau evitat(ă), ar fi putut împiedica producerea accidentului sau incidentului, după toate probabilitățile (<i>Regulament (UE) nr.572/2020</i>)
Factor contributiv	orice acțiune, omisiune, eveniment sau condiție care afectează un accident sau incident prin creșterea probabilității de producere a acestuia, prin accelerarea efectului în timp sau prin sporirea gravității consecințelor, însă a cărui eliminare nu ar fi împiedicat producerea accidentului sau incidentului (<i>Regulament (UE) nr.572/2020</i>)
Factor sistemic	orice factor cauzal sau contributiv de natură organizațională, managerială, societală sau de reglementare care ar putea afecta accidente sau incidente similare și conexe în viitor, incluzând, mai ales, condițiile cadrului de reglementare, proiectarea și aplicarea sistemului de management al siguranței, competențele personalului, procedurile și întreținerea (<i>Regulament (UE) nr.572/2020</i>)
IDM	impiecat de mișcare
INDUSI	instalație pentru controlul punctual al vitezei trenurilor
IVA	tren tip Întreprinderea de vagoane Arad
EBILOCK 950	Instalația de centralizare electronică utilizată pe magistralele 1-3 de metrou
EBISCREEN	aplicație software pentru comanda și controlul instalației de centralizare electronică interlocking tip EBILOCK 950
METROREX	SC TMB „METROREX” SA
MT	Ministerul Transporturilor
OMT	ordinul ministrului transporturilor
OUG	ordonanță de urgență a Guvernului
Regulament de investigare	Regulamentul de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România aprobat prin Hotărârea Guvernului nr.117/2010.
REM	Ramă electrică de metrou
SIL	Safety Integrity Level (nivel de integritate a siguranței conform standardului IEC 61508 -"Siguranța funcțională a sistemelor electrice/electronice/electronice programabile")
SPSC	sistemul propriu de siguranță a circulației feroviare
TEM	Tren electric de metrou

CUPRINS

1. REZUMAT	5
2. INVESTIGAȚIA ȘI CONTEXTUL ACESTEIA	9
2.1. Decizia de investigare, motivarea și domeniul de aplicare a investigației	9
2.2. Resursele tehnice și umane utilizate	10
2.3. Comunicare și consultare	10
2.4. Nivelul de cooperare	10
2.5. Metode și tehnici de investigare. Metode de analiză pentru a stabili faptele și constatările ...	10
2.6. Dificultăți și provocări	10
2.7. Interacțiuni cu autoritățile judiciare.....	10
3. DESCRIEREA ACCIDENTULUI	10
3.a. Producerea accidentului și informații de context	10
3.a.1. Descrierea accidentului	10
3.a.2. Victime, daune materiale și alte consecințe	11
3.a.3. Funcțiile și entitățile implicate	12
3.a.4. Compunerea și echipamentele trenului	13
3.a.5. Infrastructura feroviară	13
3.b. Descrierea faptică a evenimentelor	14
3.b.1. Lanțul evenimentelor care au condus la producerea accidentului	14
3.b.2. Lanțul evenimentelor de la producerea accidentului până la sfârșitul acțiunilor serviciilor de salvare	19
4. ANALIZA ACCIDENTULUI	20
4.a. Roluri și sarcini	20
4.b. Material rulant, infrastructura și instalațiile tehnice	21
4.c. Factori umani	21
4.c.1. Caracteristici umane și individuale	21
4.c.2. Factori legați de locul de muncă	22
4.d. Mecanisme de feedback și de control, inclusiv gestionarea riscurilor și managementul siguranței, precum și procese de monitorizare.....	26
4.e. Accidente anterioare cu caracter similar	28
5. CONCLUZII	28
5.a. Rezumatul analizei și concluzii privind cauzele accidentului	28
5.b. Măsuri luate de la producerea accidentului	29
5.c. Observații suplimentare	29
6. RECOMANDĂRI PRIVIND SIGURANȚA	29

1. SUMMARY

On 27th February 2024, at 18:40 o'clock, metro train circulation on main lines M1- M3 between metro stations Timpuri Noi and Dristor 1 stations was operating normally. Bombardier trains equipped with onboard Automatic Train Protection (ATP) were running under the ATP system, while IVA-type trains (Arad Wagon Enterprise), which are not equipped with ATP, were operating based on colour-light signals ("optical path" signals).

At 18:43 o'clock, train no.42 (consisting of electric train set type IVA 010-049-060), running with passengers, broke down upon departure from metro station Dristor 1 towards metro station Nicolae Grigorescu. As a result of the malfunction, the train stopped just after leaving metro station Dristor 1 with the last two wagons remaining on the platform and the other four wagons in the tunnel. Train no. 0404, a Bombardier-type train (consisting of electric train set 1121-2121), running under the ATP system between railway stations Mihai Bravu and Dristor 1 on track I, behind train 42, was stopped by the ATP-ATO system (ATO = Automatic Train Operation, a component of the ATC system responsible for automated train control) in the tunnel, near metro station Dristor 1, at about 18:46 o'clock, occupying track sections 143c and 145c.

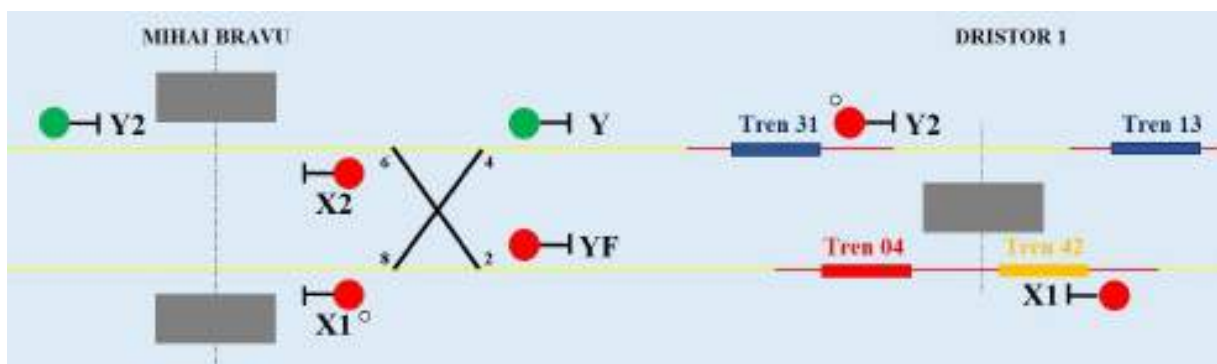


Figure no.1 - Situation at 18:46 o'clock, when train 04 stopped in the tunnel.

Given that the malfunction of train 42 could not be solved and since it was unable to run towards metro station Republica (normal running direction), but could run in the opposite direction, the traffic shift head ordered the train to be withdrawn back to metro station Dristor 1 for passenger disembarkation. At the same time, the traffic shift head ordered of train 04 which was in the tunnel on track I, to return to metro station Mihai Bravu, line 2.

The engine driver of train 04 changed the driving position and switched to DEP mode (an indicator in the driver's cab of the Bombardier train signalling the transition to shunting mode). After receiving instructions from the traffic shift head, he isolated the ATP system of the train and run to line 2 (at the platform) at metro station Mihai Bravu (based on optical signals), where he disembarked the passengers. After the passengers were disembarked at the metro station Mihai Bravu, due to a misunderstanding of the instructions given through the radio communication system by the traffic shift head, the engine driver of train 04 started the train, passed the exit signal Y2 of the metro station Mihai Bravu, which was showing a red-white indication (since the ATP system remained isolated, the red-white indication meant "stop without passing the signal"), and continued towards metro station Timpuri Noi at speeds between 55 - 60 km/h, then passed the red Y-entry signal of metro station Timpuri Noi before applying the emergency brake.

While train 04 was running on sections 54c and 56c on track II, between the metro stations Mihai Bravu and Timpuri Noi, the traffic operator instructed IDM (movements inspector) at Piața Unirii 1 to prepare the route for train no. 17 to be dispatched from metro station Timpuri Noi to metro station Mihai Bravu station on track 1. Due to communication issues and errors in in procedure execution, at 19:04:19 o'clock, IDM Piața Unirii 1 mistakenly set up the ATP route from platform line 1 towards metro station Mihai Bravu on track 2. Observing this erroneous command on the monitor, the traffic operator requested IDM to correct the route, setting it from platform line 1 at metro station Timpuri Noi to metro station Mihai Bravu in "normal mode", meaning with point switch no. 8 set to the direct position. IDM

Piața Unirii 1 then issued the command to cancel the incorrect route. Once the cancellation command was given, the route unlocking cycle began. This cycle lasted 60 seconds (while section TNO-01c was occupied by train no. 17). During this time, the route remained fully locked, and the point switches remained in the deflection position, allowing access from track 2 at metro station Mihai Bravu to line 1 at metro station Timpuri Noi.

During this 60-second interval, at about 19:05:40 o'clock, train 04 passed the Y entry signal at metro station Timpuri Noi, which displayed the indication "stop without passing the signal", and continued running over turnouts 4 and 8, which were set in the deflection position. As a result of an emergency braking by the train driver, a violent collision between the two trains was avoided, however train 04 coupled with train 17, which was on track 1 at metro station Timpuri Noi, at a speed of 5 km/h.

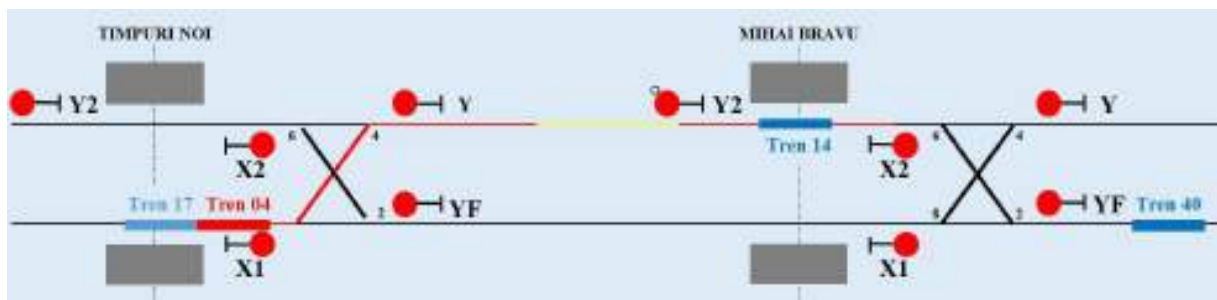


Figure no.2 - Situation at 19:06 o'clock, when train 04 coupled with train 1.

Consequences:

Track superstructure

None.

Tunnel installations

None.

Rolling stock

None.

Interruptions of the metro traffic

Exceedances were recorded as follows:

- between metro stations Nicolae Grigorescu - Anghel Saligny: 37 minutes;
- between metro stations Dristor 1 - Nicolae Grigorescu: 40 minutes;
- between metro stations Timpuri Noi - Dristor 1: 40 minutes;
- between metro stations Preciziei - Politehnica: 25 minutes;
- between metro stations Politehnica - Eroilor: 26 minutes;
- between metro stations Eroilor - Timpuri Noi stations: 45 minutes;
- between metro stations Eroilor and Preciziei stations: 13 minutes.

Also, 18 metro trains were cancelled on main lines M1 and M3.

Injuries

None.

Analysing the findings, the information gathered after the accident, the documents submitted, the recorded discussions and the testimonies of the involved personnel, it can be concluded that the accident occurred when train 04 passed the Y entry signal at metro station Timpuri Noi, which ordered the train to stop, thereby allowing it to proceed on an erroneously set route. The investigation commission established, according to the definitions stipulated by the Regulation for implementation (EU) 2020/572, within chapter 4 "Accident analysis" the next causal, contributing and systemic factors:

Causal factors

- delayed application of braking measures and performing a spontaneous brake application before an emergency brake, which resulted in train 04 passing the Y signal at metro station Timpuri Noi, followed by its coupling with train 17;

- incorrect execution of the exit route for train 17, which allowed train 04 to enter line 1 at metro station Timpuri Noi, already occupied by train 17, causing their coupling.

Contributing factors

- lack of supervision of train 04 (which had its ATP system isolated) by the traffic control personnel;
- deficiencies in verbal communications via the radio communications system and the operational telephone during a crisis situation.

Systemic factors

- failure of the designed personnel to apply the provisions of the Procedure PS - 1.1.2.1.1 - 07 - Internal and External Communication, related to verification activities and actions to improve the communication process;
- lack of detailed provisions on the proper execution of verbal communications via the radio communication system and the operational telephone, ensuring coverage of the full range of situations encountered in metro train operations.

Safety recommendations

Considering the causal, contributory and systemic factors identified during the investigation, in order to prevent similar accidents or incidents from occurring in the future, the **investigation commission deems it appropriate to issue the following safety recommendations addressed to the ASFR, which, within the limits of its competences, shall take the necessary measures to ensure that the safety recommendations issued by AGIFER are taken into account and, where appropriate, followed.**

Preamble safety recommendation no.480/1

Due to the malfunction of train 42 upon departure from metro station Dristor 1 train 04 with passengers, and operating under the ATP system between metro stations Mihai Bravu and Dristor 1, on track I behind train 42, was stopped by the ATP-ATO system in the tunnel, near metro station Dristor 1.

The traffic control staff ordered the withdrawal of train 04 from the tunnel at metro station Mihai Bravu on line 2.

The driver of train 04 changed the driving position, switched to DEP (shunting) mode and, after receiving the instruction from the traffic shift head, isolated the ATP system of the train to allow for its quick withdrawal from the tunnel. The train then proceeded to line 2 at metro station Mihai Bravu.

After arriving at the metro station Mihai Bravu, the driver of train 04 requested via the radio communication system to restore the ATP system, but received no response regarding its reactivation so, train 04 remained with the ATP system disconnected.

It should be noted that, when the ATP system is switched off, there is no technical barrier to automatically stop the train if it passes a stop signal.

In light of the above, the investigation commission analysed the existing regulations regarding the operation of TEM (electric train set) with the ATP system deactivated and found that the disconnection of the ATP system and running over certain distances is only permitted in cases of track circuit failures or onboard ATP system malfunctions.

Safety recommendation 480/1

SC TMB "METROREX" SA shall carry out a risk analysis to assess the risks associated with operating trains with the onboard ATP system disconnected in cases where the technical condition of the track circuits and ATP system is functional. Additionally, it shall establish concrete measures to control these risks.

Preamble safety recommendation 480/2

The investigation revealed that the accident was caused by errors resulting from communication failures, both due to insufficient awareness among operational staff of the importance of adhering to

communication protocols and the lack of detailed regulations, procedures, and guidelines regarding safety communication and communication protocols within the own railway's safety system (SPSC).

Safety recommendation 480/2

SC TMB "METROREX" SA will carry out a risk analysis of errors in the safety communication process, and based on the results obtained, will develop procedures/guidelines to ensure that the safety communication process is sufficiently detailed and efficient (including pre-established communication protocols and a hierarchy of communication roles). Additionally, it will ensure that personnel transmitting and receiving orders via telephone and radio communication systems are aware of the importance of adhering to these protocols.

Preamble safety recommendation 480/3

The quality of communication via the radio system depends on the quality of the equipment used. The investigation showed that, in the case of this accident, immediately after the breakdown of train 42, multiple simultaneous communication occurred on a single channel, between traffic shift head and the drivers of the trains in running, between the traffic shift head and the rescue team, between the traction operator and the drivers of train 42. Both recordings and staff testimonies, indicated that when multiple communications occur simultaneously on the same channel, the risk of misinterpretation is significantly high.

Safety recommendation 480/3

SC TMB "METROREX" SA will assess the possibility of equipping with radiocommunication equipment to ensure a higher quality communication and the possibility of providing multiple communication channels for different types of communication.

2. INVESTIGAȚIA ȘI CONTEXTUL ACESTEIA

2.1. Decizia, motivarea acesteia și domeniul de aplicare

AGIFER, desfășoară acțiuni de investigare în conformitate cu prevederile *OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară*, a Hotărârii Guvernului României nr.716/02.09.2015 privind organizarea și funcționarea AGIFER, precum și a *Regulamentului de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România*, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr.117/2010.

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

Având în vedere avizarea Dispecerului Central al SC TMB METROREX SA, privind incidentul feroviar produs la data de 27.02.2024, ora 19:06, pe rețeaua de transport cu metroul, în circulația trenului de metrou 04, format din TEM 1121-2121, de la stația Mihai Bravu la stația Timpuri Noi, prin depășirea semnalul de intrare al stației Timpuri Noi și intrarea în abatere peste diagonala 8-4 la linia 1 din această stație, unde se afla garat trenul de metrou 17, format din TEM 1117-2117, eveniment care a dus la cuplarea celor două trenuri de metrou, luând în considerare că acest eveniment în condiții ușor diferite, ar fi putut conduce la producerea unui accident grav precum și relevanța acestuia pentru rețeaua de transport cu metroul din România și ținând cont de prevederile art.49 din *Regulamentul de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România*, aprobat prin HG nr.117/2010, Directorul General AGIFER a decis deschiderea unei acțiuni de investigare.

Astfel, prin Decizia nr.480 din data de 28.02.2024, a fost numită comisia de investigare a acestui accident feroviar, comisie compusă din personal aparținând AGIFER.

Comisia de investigare numită în acest sens a acționat pentru strângerea și analizarea informațiilor cu caracter tehnic, stabilirea condițiilor de producere, inclusiv determinarea factorilor cauzali, contributivi

și sistemici, precum și pentru emiterea unor recomandări de siguranță în scopul prevenirii unor accidente/incidente similare și pentru îmbunătățirea siguranței feroviare.

Structura raportului de investigare este conformă cu prevederile Regulamentului de punere în aplicare (UE) nr.572/2020 al Comisiei din 24 aprilie 2020 privind structura de raportare care trebuie urmată pentru rapoartele de investigare a accidentelor și incidentelor feroviare, în acord cu Directiva (UE) nr.798/2016 a Parlamentului European și a Consiliului din 11 mai 2016 privind siguranța feroviară.

Domeniile care au fost aprofundate sunt următoarele:

- condițiile, mijloacele și procedurile de comunicare a dispozițiilor privind circulația trenurilor de metrou;
- condițiile de circulație ale trenurilor și proceduri existente în situația defectării unui tren;
- instruirea personalului privind modul de comunicare;
- situația personalului care a condus trenurile din punct de vedere medical și psihologic;
- instruirea personalului implicat în producerea accidentului;
- condițiile stabilite privind serviciul maxim admis pentru mecanicii de tren.

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

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

2.2. Resursele tehnice și umane utilizate

Investigația a fost efectuată de specialiști din cadrul AGIFER.

Pentru acest caz, nu a fost necesară cooptarea unor părți externe care să contribuie la efectuarea investigației.

2.3. Comunicare și consultare

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

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

2.4. Nivelul de cooperare

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

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

Pentru stabilirea dinamicii producerii accidentului și a factorilor critici, au fost utilizate metode de analiză logică a datelor și informațiilor constituite ca date de intrare.

Au fost parcurse următoarele etape:

- descărcarea și interpretarea datelor de la bordul trenului 04 și a instalațiilor EBILOCK și analiza acestora;
- ascultarea înregistrărilor comunicațiilor radio și telefonice și analiza acestora;
- analizarea constatărilor efectuate la materialul rulant implicat;

- obținerea de declarații și chestionarea personalului implicat în producerea accidentului și a altor martori, precum și analiza ulterioară a datelor furnizate de către aceștia;
- analizarea procedurilor și a altor documente relevante în raport cu factorii critici identificați în producerea accidentului.

2.6. Dificultăți și provocări

Nu se aplică.

2.7. Interacțiuni cu autoritățile judiciare

Nu se aplică.

3. DESCRIEREA ACCIDENTULUI

3.a. Producerea accidentului și informații de context

3.a.1. Descrierea accidentului

La ora 18:43 trenul de metrou 42 (format din REM tip IVA 010-049-060), care circula cu călători, s-a defectat la plecarea din stația Dristor 1, spre stația Nicolae Grigorescu.

Mecanicul și mecanicul ajutor au făcut mai multe încercări pentru remedierea defecțiunii și punerea în mișcare a trenului 42, dar de fiecare dată trenul s-a frânat, nefiind posibilă continuarea circulației acestuia.

După mai multe încercări nereușite, șeful de tură a solicitat scoaterea de sub tensiune și intervenția pompierilor salvatori, pentru debarcarea călătorilor care se aflau în vagoanele oprite în tunel (ora 18:54).

Prin implicarea unui mecanic de locomotivă care se afla pe peronul stației Dristor 2, s-a reușit retragerea trenului înapoi în stație. După ce trenul a fost garat la peron (ora 19:01:34 conform înregistrărilor EBILOCK) și au fost debarcați toți călătorii, s-a solicitat din nou plecarea spre stația Nicolae Grigorescu. Șeful de tură a transmis prin instalația de radiocomunicații ordinul de circulație pentru depășirea semnalului X1 de ieșire din stația Dristor 1 (cu indicația „oprește fără a depăși semnalul”), pentru trenul 42 în direcția Nicolae Grigorescu la ora 19:02:50 (conform înregistrărilor din instalația de radiocomunicații)..

Mecanicul trenului 42 nu a confirmat primirea ordinului de circulație, a pus trenul în mișcare, a depășit semnalul X1 și după parcurgerea unei distanțe de aproximativ 50-100 metri la intrarea în tunel trenul s-a oprit din nou.

La aceeași oră trenul 04 se afla la linia 2 peron, în stația Mihai Bravu cu instalația ATP izolată, având parcurs ATP asigurat în direcția Timpuri Noi.

Astfel, la momentul când șeful de tură a transmis ordin de circulație pentru trenul 42 pentru depășirea semnalului de ieșire X1 al stației Dristor I în direcția Nicolae Grigorescu, (care avea indicația „oprește fără a depăși semnalul”), a răspuns mecanicul trenului 04, care a confirmat „da am liber la Timpuri Noi”, deși ordinul de circulație nu era pentru trenul 04. Ca urmare a acestei comunicări, șeful de tură mișcare nu a avut nicio reacție.

După această comunicare, mecanicul trenului 04 a plecat din stația Mihai Bravu în direcția Timpuri Noi (în condițiile în care avea instalația ATP scoasă din funcție), depășind semnalul Y2 cu indicația semnalului roșu - alb și ulterior, semnalul de intrare Y al stației Timpuri Noi cu indicația roșu.

După ce trenul 04 a plecat din stația Mihai Bravu, depășind semnalul Y2 (roșu - alb) și se deplasa, pe firul 2, către stația Timpuri Noi, IDM din stația Unirii a efectuat parcurs de expediere pentru trenul 17 de la linia 1 Timpuri Noi pe diagonala 8/4 pe firul 2 în direcția Mihai Bravu.

Trenul 04 a depășit semnalul de intrare Y al stației Timpuri Noi, cu indicația roșu înscriindu-se pe diagonala 4/8 apoi pe linia 1 cuplându-se cu trenul 17 care se afla garat la linia 1 a stației Timpuri Noi.

Circumstanțe externe la locul accidentului

Magistralele M1-M3 de metrou au stații comune între stațiile de metrou Eroilor și Nicolae Grigorescu, accidentul producându-se pe această porțiune comună în stația Timpuri Noi.

Magistrala este dotată cu linie ferată de tunel dublă, electrificată, alimentare cu energie electrică prin șina a 3-a.

Accidentul a avut loc pe linia 1 din stația Timpuri Noi.

Lucrări întreprinse în apropierea locului accidentului

Nu au fost efectuate lucrări la calea ferată sau în vecinătatea acesteia, anterior sau în momentul producerii accidentului.

Încadrare accident

După producere, acest eveniment a fost clasificat preliminar, în conformitate cu prevederile din *Regulamentul de investigare*, de personalul METROREX la art.8, GRUPA A, 1.1, dar având în vedere faptul că cele două trenuri au intrat în coliziune (deși nu s-au produs pagube la acestea), accidentul se clasifică la art.7, alin.(1), lit.a, respectiv „coliziuni ce pot avea loc între trenuri...”.

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

Pierderi de vieți omenești și răniți

Nu au fost înregistrați răniți sau pierderi de vieți omenești.

Pagube materiale:

Material rulant

Nu s-au înregistrat pagube la materialul rulant implicat.

Infrastructură

Suprastructura căii și instalațiile feroviare nu au fost afectate în urma producerii acestui accident feroviar.

Mediu

Mediul înconjurător nu a fost afectat în urma acestui accident.

În conformitate cu prevederile art.7, alin. (2) din *Regulamentul de investigare*, valoarea estimativă a pagubelor are rol doar pentru clasificarea accidentului feroviar. AGIFER nu poate fi atrasă în nicio acțiune legată de recuperarea prejudiciului, nici pentru această valoare nici pentru orice diferențe ulterioare.

Alte consecințe

Perturbații în circulația trenurilor de metrou

Au fost înregistrate depășiri ale intervalelor de circulație după cum urmează:

- între stațiile Nicolae Grigorescu - Anghel Saligny: 37 minute;
- între stațiile Dristor 1 - Nicolae Grigorescu: 40 minute;
- între stațiile Timpuri Noi - Dristor 1: 40 minute;
- între stațiile Preciziei - Politehnica: 25 minute;
- între stațiile Politehnica - Eroilor: 26 minute;
- între stațiile Eroilor - Timpuri Noi: 45 minute;
- între stațiile Eroilor - Preciziei: 13 minute.

De asemenea, pe magistralele de metrou 1 și 3 au fost anulate un număr de 18 trenuri de metrou.

3.a.3. Funcțiile și entitățile implicate

METROREX - persoana juridică care asigură activități de transport de persoane cu metroul pe rețeaua de căi ferate subterane și supraterane din București.

Pentru realizarea obiectului său de activitate METROREX asigură exploatarea, întreținerea și repararea materialului rulant și a rețelei de căi ferate proprii, a instalațiilor fixe de cale, a instalațiilor electroenergetice, de automatizări și telecomunicații, semnalizare, centralizare, bloc de linii automat, dispecer, a instalațiilor de ventilație, încălzire, tehnico-sanitare, de alimentare cu apă și canalizare, a escalatoarelor, căilor de rulare, casetelor și tunelelor, stațiilor și construcțiilor speciale de metrou, instalațiilor de protecție civilă, a spațiilor tehnologice și netehnologice și a altor instalații specific.

METROREX deține licența LTM 01 - pentru transport urban cu metroul, emisă în conformitate cu prevederile Hotărârii nr.361/2018, valabilă de la data de 22.10.2018 cu ultima viză nr.3 valabilă până la 22.10.2026.

METROREX a deținut Autorizația de Siguranță de exploatare a liniilor de metrou pentru transportul de călători ASM nr.01, emisă în conformitate cu prevederile Ordinului MT nr.1572/2018, eliberată de către ASFR la data de 10.01.2019 cu termen de valabilitate până la data de 10.01.2024. După trecerea termenului de valabilitate de 5 ani (cu obligativitatea vizării anuale), METROREX a început demersurile pentru obținerea unei noi autorizații, îndeplinind toate condițiile și obținând la data de 23.08.2024 Autorizația de Siguranță de exploatare a liniilor de metrou pentru transportul de călători ASM nr.2024 01, cu viză valabilă până la data de 22.08.2025.

METROREX are implementat sistemul propriu de siguranță a circulației feroviare (SPSC).

METROREX este organizat pe două nivele și anume: nivel central al companiei și subunități de bază.

Locul pe care s-a produs incidentul feroviar este situat pe magistralele M1-M3, suprastructura feroviară de pe aceste magistrale aflându-se în întreținerea Secției Linii-Tunele. De asemenea, instalațiile de siguranță și automatizare a traficului de pe aceste magistrale sunt întreținute de către Secția SCB.

Materialul rulant utilizat de către METROREX trebuie să corespundă din punct de vedere al siguranței feroviare și să i se asigure reviziile și întreținerea cu personal autorizat, respectiv cu entități autorizate ca furnizori feroviari care asigură revizia, repararea și întreținerea vehiculelor de transport cu metroul cu care se execută serviciul de transport urban de călători.

Funcțiile implicate, din partea METROREX, în acest accident sunt: mecanic de locomotivă și REM, impiecat, operator M și T și șef tură mișcare.

3.a.4. Compunerea și echipamentele trenurilor

Trenul de metrou nr.04 a fost compus din TEM tip BM cu nr.1121-2121, iar trenul de metrou 17 a fost compus din TEM tip BM cu nr.1117-2117.

Trenul nr.04, în conformitate cu datele puse la dispoziție de METROREX, era compus din TEM cu nr. 1121-2121, tip Bombardier BM21 fiind dotat cu instalație ATP. Potrivit Manualului de Exploatare al BM și Ghidului pentru intervenție operativă la trenurile BM, deconectarea acestei instalații se realizează în câteva secunde, iar pentru conectarea instalației ATP, testele necesare de activare și inițiere se realizează în aproximativ 1 minut și 30 secunde.

Operarea acestui tip de tren se face în mod normal cu ATP în funcție atât în circulație, cât și la manevră. În momentul deconectării instalației ATP, nu mai există nicio barieră tehnică activă prin care trenul să se frâneze automat la depășirea unui semnal care ordonă oprirea. Astfel, singurul care poate lua măsuri de oprire a trenului este mecanicul.

Date constatate cu privire la trenurile implicate:

La data de 28.02.2024, cele două trenuri de metrou au fost puse la dispoziția ALSTOM Transport, entitate care asigură mentenanța acestor trenuri, în vederea constatării și evaluării acestora ca urmare a „cuplării accidentale”, produse la data de 27.02.2024. În urma verificărilor efectuate, aceștia au întocmit procesele verbale nr.218 și 219 din care reiese faptul că nu există nereguli la cuplele de capăt și intermediare ale acestor trenuri.

Date înregistrate de instalațiile de pe TEM nr.1121-2121:

Din interpretarea datelor descărcate din instalația TELOC, interpretare care se face în baza semnalelor înregistrate și a datelor EVR, s-au constatat următoarele:

- la ora 18:30:52, trenul 04 a plecat din stația Mihai Bravu în direcția Dristor 1, cu postul 1121 activ;
- la ora 18:33:00, după parcurgerea unei distanțe de 1483 m, trenul 04 a fost oprit pe interstația Mihai Bravu – Dristor 1;
- la ora 18:33:07, a fost schimbat postul de conducere devenind activ TEM tip BM nr.2121;
- la ora 18:42:42, trenul 04 a plecat către stația Mihai Bravu în modul conducere manevră (DEP);
- la ora 18:45:13, după parcurgerea unei distanțe de aproximativ 645 m, cu viteza maximă de 14 km/h, trenul a fost oprit și a fost acționat comutatorul de izolare a instalației ATP;
- la ora 18:45:20, trenul și-a reluat deplasarea către stația Mihai Bravu cu instalația ATP izolată;
- la ora 18:47:14, după parcurgerea unei distanțe de aproximativ 831 m, trenul a oprit la peron în stația Mihai Bravu;
- la ora 18:47:17, au fost deschise ușile de acces călători;
- la ora 18:50:29, au fost închise ușile de acces călători, după care trenul și-a reluat deplasarea către stația Timpuri Noi, cu instalația ATP izolată;
- la ora 18:52:05, după parcurgerea unei distanțe de aproximativ 1167 m, la viteza de 55 km/h mecanicul a început să frâneze trenul;
- la ora 18:52:08, după parcurgerea unei distanțe de aproximativ 51 m, la viteza de 51 km/h mecanicul a acționat frâna de urgență;
- la ora 18:52:18, după parcurgerea unei distanțe de 74 m, la viteza de 5 km/h, trenul 04 a cuplat cu trenul 17 garat la linia 1 din stația Timpuri Noi.

Precizăm că între orele înregistrate de instalația Ebilock și cele înregistrate de instalația TELOC de pe TEM nr.1121-2121, există un decalaj de circa 12-13 minute.

3.a.5. Infrastructura feroviară

Linii

Accidentul s-a produs pe magistralele M1-M3 de metrou, la linia 1 din stația Timpuri Noi.

Magistralele de metrou sunt dotate cu linie ferată de tunel dublă, electrificată, alimentare cu energie electrică prin șina a III-a.

Suprastructura căii în stația Timpuri Noi este alcătuită din șina tip 49, cale fără joante, traverse din beton armat bloc, profilul geometric al căii fiind în aliniament.

Descrierea instalațiilor de siguranță pentru dirijarea traficului feroviar

Stația Timpuri Noi este prevăzută cu instalație Interlocking tip Ebilock 950 furnizată de Bombardier Transportation, comanda și controlul acesteia fiind realizate prin intermediul aplicației software EbiScreen. Acest sistem de interlocking generează telegramele necesare pentru funcționarea bidirecțională a sistemului ATP.

Controlul traficului se face prin cele 9 posturi locale (între care și cele amplasate în stațiile Piața Unirii 1 și Nicolae Grigorescu) și dispeceratul central.

Traficul feroviar este condus în întregime de operatorii din sala dispeceratului de trafic.

Trenurile ce circulă pe magistralele M1-M3 de metrou sunt atât trenuri echipate cu instalații de tip ATC îmbarcată (trenurile Bombardier) cât și trenuri fără acest tip de instalație (trenuri tip IVA), care circulă pe baza semnalelor optice.

Sistemul de siguranță și automatizarea traficului interlocking Ebilock 950 corespunde Nivelului de Integritate al Siguranței 4 (SIL4).

Instalații de comunicație

Comunicarea la METROREX este reglementată prin prevederile cuprinse în Instrucția de mișcare 005M/2012, Instrucțiuni pentru personalul de tracțiune la metrou Nr.201 M și Procedura PS – 1.1.2.1 – 07, ediția I, revizia 0.

Pentru desfășurarea activității de exploatare se folosesc următoarele instalații de telecomunicații:

- a) radiocomunicații cu înregistrarea convorbirii, care permit realizarea comunicațiilor între operatorii de mișcare/ IDM/ agenți de manevră/ personalul de conducere a trenurilor/ personalul de infrastructură, numai în legătură cu circulația și manevra trenurilor, executarea reviziilor și a intervențiilor la instalațiile de siguranță feroviară;
- b) telefonie operativă care permit realizarea legăturilor telefonice operative în legătură cu circulația și manevra trenurilor în Dispeceratul Central, complexele ATP și depouri între operatorii de mișcare, dispecerul central, dispecerii de ramură, IDM, agenții de manevră și șefii de tură MR;
- c) telefonie de avarie care permite preluarea funcțiilor principale ale telefoniei automate operative între operatorul de mișcare și IDM/ agenți de manevră;
- d) telefonie administrativă care permite realizarea legăturilor telefonice între toți abonații conectați în centrala telefonică a metroului, cu posibilități de ieșire la alte rețele de telefonie.

Convorbirile prin instalațiile de radiocomunicații între operatorii de mișcare/tracțiune, IDM, personalul de conducere al trenului, trebuie să se efectueze cu respectarea celor 4 etape de comunicare conform art.194 din „Instrucțiuni de mișcare la metrou,, nr.005M/2012.

La nivelul METROREX a fost emis Ordinul de Serviciu cu nr.06.01/1300/08.05.2023 din Serviciul Mișcare Circulație, ordin care stabilește privind modul de convorbire prin instalația de radiocomunicații, acesta fiind adus la cunoștința personalului care asigură activitățile de exploatare.

3.b. Descrierea faptică a evenimentelor

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

La data de 27.02.2024, ora 18:40 circulația trenurilor de metrou pe magistrala M1-M3 de metrou, de pe rețeaua METROREX SA, între stațiile Timpuri Noi și Dristor I se desfășura normal, în sistem ATP pentru trenurile Bombardier echipate cu instalație ATP îmbarcată și pe baza semnalelor luminoase de circulație „parcursuri optice” pentru trenurile tip IVA neechipate cu instalație ATP. Având în vedere că producerea evenimentului a fost determinată de acțiuni/comunicări/dispoziții legate în principal de trenurile 42 și 04, iar unele dintre acestea s-au suprapus în anumite momente, descrierea evenimentului va fi făcută cronologic pentru fiecare din aceste 2 trenuri în parte.

Descrierea acțiunilor legate de circulația trenului 42 și comenzile date acestuia

La ora 18:43 trenul de metrou 42 – (format din REM tip IVA 010-049-060), care circula cu călători, s-a defectat la plecarea din stația Dristor 1, spre stația Nicolae Grigorescu. Ca urmare a producerii defectării trenul s-a oprit la plecarea din stația Dristor 1, având ultimele 2 vagoane la peron și restul de 4 vagoane în tunel.

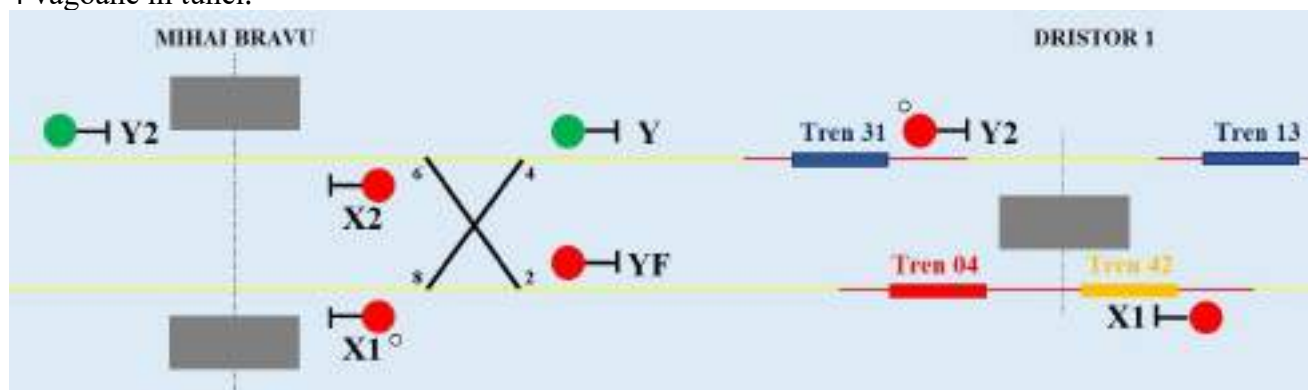


Figura nr.3 – Situația la momentul opririi trenului 04 din cauza defectării trenului 42

Mecanicul și mecanicul ajutor au făcut mai multe încercări pentru remedierea defecțiunii și punerea în mișcare a trenului 42 dar, de fiecare dată, s-a produs deconectarea prin intrarea în acțiune a siguranței S2 de la rama REM 010, din care mecanicul conducea trenul spre stația Nicolae Grigorescu.

Pentru remedierea defecțiunii, mecanicul a comunicat cu operatorul de tracțiune, care a transmis următoarele indicații: rearmarea instalației INDUSI, urmată de izolarea acesteia între vagoanele A și B. Mecanicul a comunicat că trenul pierde în continuare aer și a decis împreună cu operatorul de tracțiune izolarea frânei de urgență.

După aceste operațiuni s-a reîncercat punerea în mișcare a trenului în direcția Nicolae Grigorescu dar s-a produs din nou deconectarea, ca urmare a declanșării siguranțelor S2. Deoarece, trenul staționa de mai mult timp, șeful de tură a solicitat, la ora 18:54 scoaterea de sub tensiune și intervenția pompierilor salvatori pentru debarcarea călătorilor care se aflau în vagoanele oprite în tunel.

Pe peronul stației Dristor se afla și un mecanic de locomotivă (salariat al METROREX), care ieșise din serviciu și era în drum spre domiciliu. Observând faptul că trenul a rămas blocat cu vagoane și călători în tunel, acesta a cerut informații de la unul din pompierii salvatori care interveneau și utilizând stația radio a acestuia a început să comunice cu operatorul de tracțiune. Acest mecanic a solicitat permisiunea de a intra în cabina ultimei REM aflată la peron, pentru debarcarea călătorilor aflați în acel vagon și a încercat să retragă trenul înapoi în stația Dristor (utilizând comenzile de la această ultimă REM).

Având în vedere urgența situației create, faptul că debarcarea călătorilor rămași în tunel implica anumite riscuri, faptul că mecanicul și mecanicul ajutor nu puteau să ajungă la cabina ultimului vagon în timp util (trenul era format din vagoane tip IVA care nu permit trecerea de la un capăt la altul al trenului), operatorul de tracțiune (după ce l-a identificat pe acest mecanic), i-a permis să intre în cabina ultimului vagon de la peron și să preia comanda trenului.

Mecanicul aflat pe peron a deschis cabina ultimului vagon cu cheia pătrată, a deschis apoi ușa dintre cabină și spațiul destinat călătorilor și a permis debarcarea acestora pe peron. După aceea, a luat legătura cu șeful de tură prin instalația de radiocomunicații, respectiv cu operatorul de tracțiune pe telefonul mobil și a cerut permisiunea pentru a prelua comenzile trenului și a conduce trenul la peron. După primirea acceptului de la șeful de tură, acesta a condus trenul înapoi, garând complet la peron în stația Dristor1.

La ora 19:01:30 (conform înregistrării din instalația EBILOCK), trenul a fost garat la linia 1 din stația Dristor1. Au fost debarcați toți călătorii, comanda trenului a fost preluată de mecanicul și mecanicul ajutor aflați în serviciu (în cabina ramei 060 spre stația Nicolae Grigorescu) iar mecanicul trenului 42 a solicitat prin instalația de radiocomunicații șefului de tură circulație să plece spre stația Nicolae Grigorescu. Șeful de tură a transmis prin instalația de radiocomunicații ordinul de circulație pentru trenul 42 pentru depășirea semnalului. Ordinul transmis de către șeful de tură mișcare a fost incomplet deoarece nu a identificat și semnalul care trebuia depășit de către trenul 42 (semnalul X1).

Mecanicul trenului 42 nu a confirmat primirea ordinului de circulație, a pus trenul în mișcare, a depășit semnalul X1 și după parcurgerea unei distanțe de aproximativ 50-100 metri la intrarea în tunel trenul s-a oprit din nou.

S-a încercat deplasarea trenului în sens invers spre stația Mihai Bravu, dar s-a produs frânarea necomandată a trenului și în această situație. Trenul a staționat, apoi, până în jurul orei 20:15 când s-a acordat tren de ajutor și a fost expedit spre depoul Pantelimon.

Descrierea acțiunilor legate de circulația trenului 04

Trenul 04, tip Bombardier (format din TEM cu nr.1121-2121), care circula în sistem ATP între stațiile Mihai Bravu și Dristor 1, pe firul I, în urma trenului 42, a fost oprit de instalația ATP, în tunel, în apropierea stației Dristor 1, la ora 18:46, ocupând secțiunile 143c și 145c. Șeful de tură mișcare a dispus întoarcerea trenului 04 (aflat în tunel la intrare în stația Dristor1), la linia 2 în stația Mihai Bravu.

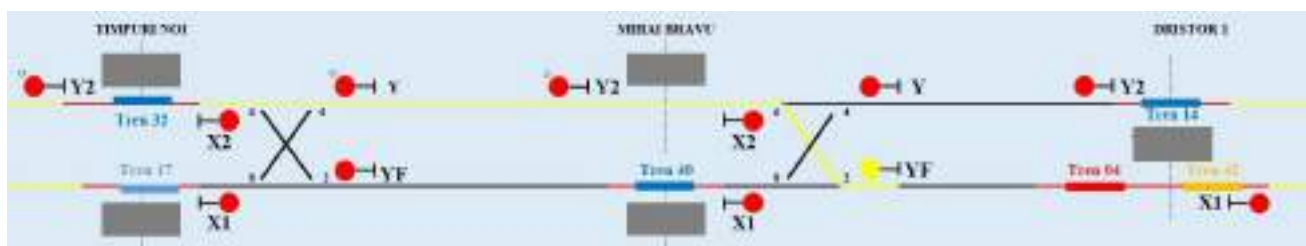


Figura nr.4 – situația la momentul plecării trenului 04 din tunel spre stația Mihai Bravu

Mecanicul trenului 04 a schimbat postul de conducere al trenului, a plecat în modul DEP (cu viteză redusă), iar după primirea aprobării a izolat instalația ATP a trenului și a circulat pe baza semnalelor optice pe firul 1 în sens contrar sensului normal de mers, garând la linia 2 (la peron) în stația Mihai Bravu. Circulația trenului s-a făcut cu instalația ATP izolată, deoarece în situația dată în care circuitul era ocupat nu se putea face reorientarea „blocului de linie” pentru efectuarea parcursului ATP. Trenul 04 a fost primit în stația Mihai Bravu cu semnalul de ieșire Y2 având indicația „Liber cu viteză stabilită. Se menține firul de circulație – o lumină verde”. Conform înregistrărilor din instalația EBILOCK la ora 19:00:25 trenul 04 a garat în stația Mihai Bravu la linia 2.

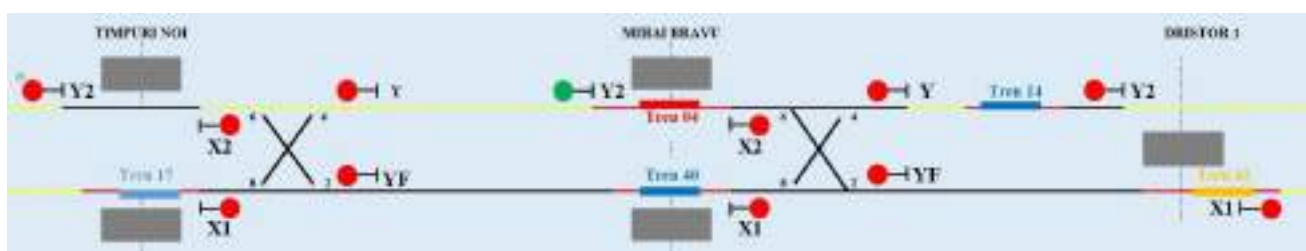


Figura nr.5 – situația la gararea trenului 04 în stația Mihai Bravu, linia 2

Pentru trecerea semnalului Y2 din stația Mihai Bravu în poziția pe oprire IDM din stația Nicolae Grigorescu a dezăvorât parcursul optic de ieșire din stația Mihai Bravu cu semnalul Y2. Astfel, după sosirea trenului 04 în stația Mihai Bravu, semnalul Y2 a trecut pe roșu. Ulterior IDM din stația Grigorescu a efectuat parcurs ATP (roșu alb), motivat de faptul că a auzit prin instalația de radiocomunicații solicitarea mecanicului de la trenul 04 de repunere a instalației ATP a trenului în funcție.

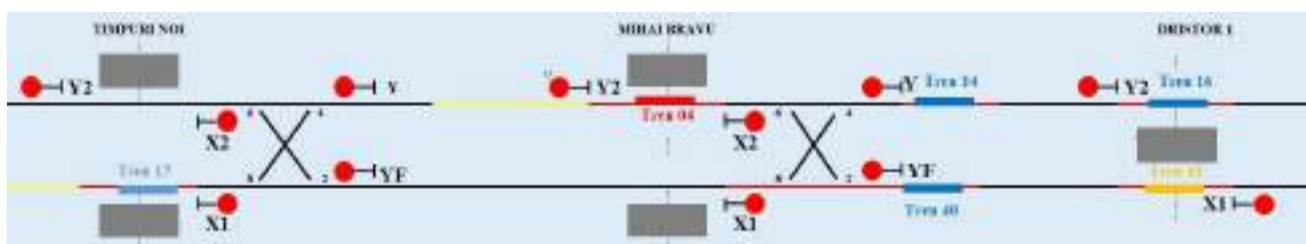


Figura nr.6 – situația înaintea plecării trenului 04 din stația Mihai Bravu

După gararea în stația Mihai Bravu, la linia 2, mecanicul trenului 04 a solicitat șefului de tură mișcare repunerea în funcție a instalației ATP, fără a primi vreun răspuns. De asemenea, a solicitat precizări referitor la direcția de circulație, respectiv dacă va circula în direcția Dristor 2 sau Dristor 1. Șeful de tură i-a transmis, la ora 19.01.40, faptul că trenul 04 va circula cu călători în direcția Dristor 2 (Timpuri Noi – Piața Unirii). Având în vedere dispoziția primită, mecanicul trenului 04 a anunțat călătorii, prin instalația de sonorizare a trenului, că trenul circulă în direcția Dristor 2, nu în direcția Dristor 1 cum circulase inițial, până la producerea defectării trenului 42.

Între 19:01:40 și 19:02:50 (ore înregistrate de instalația radiocomunicații), șeful de tură mișcare a comunicat alternativ cu mecanicii trenurilor 04 și 42 transmițând dispoziții și primind informații de la aceștia. Înregistrarea relevă faptul că, aceste convorbiri se suprapun în anumite intervale, iar mesaje transmise și primite nu sunt colacionate. Astfel, la ora 19:02:50, când șeful de tură a transmis ordin de circulație pentru trenul 42 ”depășește pe oprire ai liber la Grigorescu firul 1” identificându-se, la acest

mesaj a răspuns mecanicul trenului 04, care a confirmat ”da, am liber la Timpuri Noi”, deși ordinul de circulație nu era pentru trenul 04. Pe înregistrare nu se aude nicio confirmare (colaționare) din partea mecanicului trenului 42 și nicio reacție a șefului de tură mișcare.

După această comunicare defectuoasă, mecanicul trenului 04 (care a înțeles eronat ordinul de circulație transmis de șeful de tură pentru trenul 42), a plecat din stația Mihai Bravu în direcția Timpuri Noi (în condițiile în care avea instalația ATP scoasă din funcție), depășind semnalul Y2 cu indicația semnalului roșu - alb și ulterior, semnalul de intrare Y al stației Timpuri Noi cu indicația roșu. Practic, trenul 04 a depășit semnalul de ieșire Y2 al stației Mihai Bravu și Y de intrare al stației Timpuri Noi fără a avea ordin de circulație și a circulat în direcția Timpuri Noi cu viteza maximă de 55 km/h.

Conform înregistrărilor din instalația interlocking, la momentul plecării trenului 04 din stația Mihai Bravu pe firul 2, către stația Timpuri Noi macazurile nr.4 și nr.6 din stația Timpuri Noi erau în poziția „pe directă” fără parcurs executat de la semnalul Y Timpuri Noi până la semnalul Y2-Timpuri Noi.

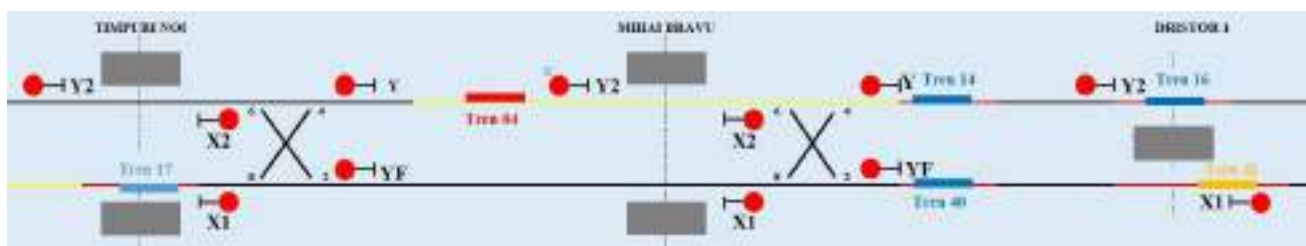


Figura nr.7 – situația la momentul anterior efectuării parcursului eronat pentru trenul 17

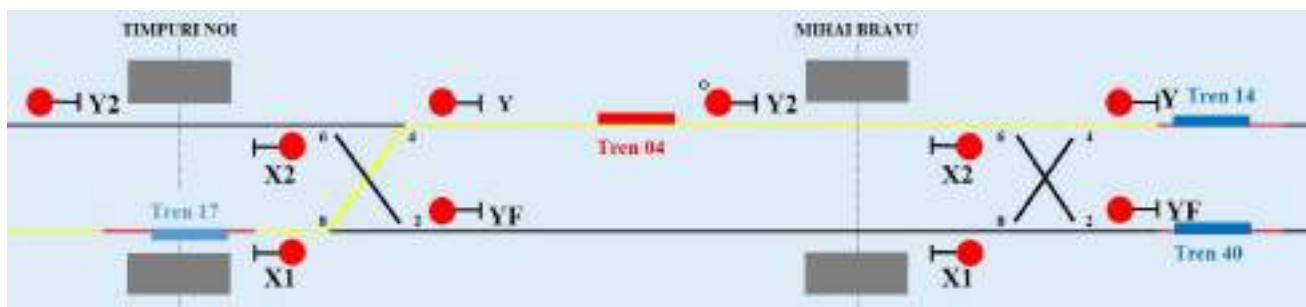


Figura nr.8 – situația la momentul înzăvorării parcursului eronat pentru trenul 17

După ce trenul 04 a plecat din stația Mihai Bravu, depășind semnalul Y2 (roșu -alb) și se deplasa, pe firul 2, către stația Timpuri Noi, IDM din stația Unirii (ca urmare a comunicării defectuoase cu operatorul mișcare), a efectuat parcurs de expediere pentru trenul 17 de la L1 Timpuri Noi, pe diagonala 8/4, pe firul 2 în direcția Mihai Bravu.

Operatorul mișcare a observat pe monitor comanda eronată efectuată de IDM Piața Unirii 1 și i-a solicitat acestuia refacerea parcursului, de la linia 1 peron Stația Timpuri Noi la stația Mihai Bravu, „pe normală” adică, cu macazul nr.8 manevrat pe directă. IDM Piața Unirii 1 a dat comanda de anulare a parcursului. Din momentul în care s-a dat comanda anulării parcursului eronat, a început ciclul de dezăvorâre a parcursurilor. Acest ciclu are durata de 60 de secunde (în condițiile în care secțiunea TNO-01c era ocupată cu trenul nr.17). În acest interval parcursul a rămas înzăvorât total (conform specificațiilor de funcționare), iar macazurile au rămas „pe abatere”, cu acces din firul 2 stația Mihai Bravu la linia 1 a stației Timpuri Noi.

Înainte de scurgerea celor 60 de secunde de la momentul în care a început ciclul de dezăvorâre automată a parcursului, în jurul orei 19:05:40 (conform înregistrărilor din instalația EBILOCK), trenul 04 a depășit semnalul de intrare Y al stației Timpuri Noi, care avea indicația „oprește fără a depăși semnalul” și și-a continuat deplasarea peste macazurile 4 și 8 aflate în poziție pe abatere. Deși șeful de tură (la ora 19.05.47 - conform înregistrării din instalația de radiocomunicații), a apelat prin instalația de radiocomunicații trenul 04 în vederea opririi în linie curentă pe firul 2, mecanicul trenului nu a răspuns. Ca urmare a efectuării unei frânări de urgență de către mecanicul trenului 04, a fost

evitată ciocnirea violentă între cele două trenuri, dar s-a produs cuplarea între trenul 04 și trenul 17, tren ce era garat la linia 1 din stația Timpuri Noi, cuplare ce a avut loc la o viteză de 5km/h.

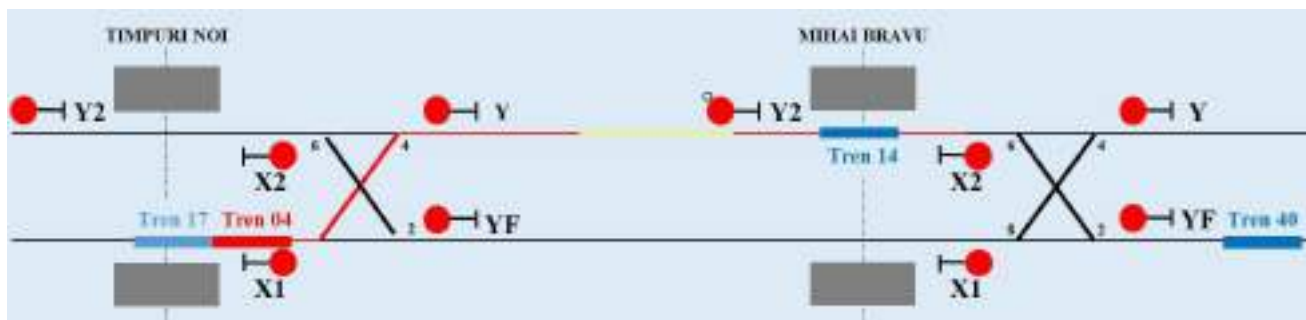


Figura nr.9 – Situația la ora 19:06, momentul cuplării

Circulația trenurilor între stațiile Dristor 1 și Timpuri Noi în intervalul 18:45 – 19:10 și comunicări ale personalului de mișcare

La momentul defectării trenului 42, în spatele trenului 04 pe firul 1 se aflau trenurile 40 și 17 care circulau în sistem ATP. Trenul 40 a garat la peron la linia 1 în stația Mihai Bravu la ora 18:48 iar trenul 17 a garat la peron firul 1 în stația Timpuri Noi la ora 18:52. Șeful de tură împreună cu operatorul mișcare au hotărât să întoarcă cele 2 trenuri spre Piața Unirii 1. Pentru aceasta călătorii din trenul 40 au fost debarcați iar trenul a fost scos în linie curentă pentru rebrusare.

Pe firul 2, înainte de plecarea trenului 04 din stația Mihai Bravu a circulat (normal) trenul 32, care a garat la peron în stația Timpuri Noi la ora 18:56.

La ora 18:58:22 (conform înregistrărilor - telefonie operativă), operatorul mișcare a comunicat telefonic cu IDM Piața Unirii 1 comanda de întoarcere a trenului 17, dar imediat a revenit și i-a spus să mai aștepte.

La acel moment trenul 32 trecuse pe firul 2 de la stația Piața Unirii 1 la Stația Eroilor, iar trenul 34 se afla garat la peron pe linia 1 în stația Piața Unirii 1, (urmând să îl întoarcă de la stația Piața Unirii 1 la stația Eroilor). La ora 18:59:29 operatorul de mișcare a solicitat IDM din stația Unirii întoarcerea trenului 34 și "anularea totală". Din informațiile primite cu ocazia chestionării prin „anulare” personalul de mișcare înțelege dezăvorârea parcursurilor de ieșire din stație, ca măsură de siguranță pentru ca semnalele de ieșire să aibă indicația ”roșu-oprește fără a depăși semnalul”.

La ora 19:02:35 operatorul de mișcare a revenit cu ordinul pentru „anularea” pe firul 2, urmat la ora 19:03:17, de ordinul pentru efectuarea parcursurilor pentru trenul 34, care trebuia întors în stația Piața Unirii 1. La ora 19:04:11 operatorul de mișcare a solicitat efectuarea parcursurilor pentru trenul 17 spre Mihai Bravu pe firul 1. În ultima parte a convorbirii operatorul de mișcare și IDM vorbesc simultan astfel că „firul 1” nu se aude clar.

În momentul plecării trenului 04 (19:03:52 – conform înregistrării din instalația EBILOCK) din stația Mihai Bravu pe firul 2, către stația Timpuri Noi macazurile nr.4 și nr.6 din stația Timpuri Noi erau în poziția pe directă.

La ora 19:04:19 IDM a efectuat parcur de ieșire ATP pentru trenul 17 de la linia 1 Timpuri Noi, pe diagonala 8/4, pe contrasens pe firul 2 spre Mihai Bravu. Operatorul de mișcare a observat pe monitoare parcursul eronat spre firul 2 și a solicitat anularea acestei comenzi și efectuarea parcursurilor pe firul 1 „pe normală”. La ora 19:04:40 IDM a dat comanda de dezăvorâre de urgență a parcursurilor, moment în care a început ciclul de dezăvorâre automată, ciclu care durează 60 secunde. În acest moment trenul 04 se afla pe firul 2 între stațiile Mihai Bravu și Timpuri Noi, pe secțiunile 56-54c.

La momentul când trenul 04 a depășit semnalul de intrare Y al stației Timpuri Noi, macazurile 4/8 erau înzăvorâte pe abatere, deși fusese efectuată comandă de anulare, dar nu trecuseră cele 60 de secunde, astfel că trenul 17 s-a înscris pe diagonala 8/4, apoi pe linia 1 cuplându-se cu trenul 17 care se afla garat la linia 1 a stației Timpuri Noi

Din verificarea înregistrărilor convorbirilor prin instalația de radiocomunicații reiese că în momentul apropierii trenului 04 de stația Timpuri Noi șeful de tură a comunicat „rămâi pe loc 4” de mai multe ori dar mecanicul trenului a răspuns la stație după ce s-a realizat cuplarea cu trenul 17.

IDM din stația Grigorescu, înainte de a efectua parcursul în sistem ATP, nu s-a asigurat că instalația ATP de la trenul 04 nu a fost pusă în funcție.

Din informațiile obținute cu ocazia investigației, plecarea trenului 04 din stația Mihai Bravu nu a fost observată de către operatorul M/șef tură/IDM din stația Grigorescu, care îl puteau observa pe monitoare.

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

Imediat după producerea accidentului, șeful de tură a fost informat de mecanicul trenului 04 că s-a produs cuplarea cu trenul 17 aflat la linia 1 peron, în stația Timpuri Noi.

Urmare a coliziunii dintre cele două trenuri nu au existat victime.

Au fost debarcați călătorii din cele 2 trenuri și acestea au fost decuplate.

Ulterior acestea au fost îndrumate fără călători către Depoul Militari pentru verificări.

Declanșarea planului de urgență feroviar

Declanșarea planului de intervenție pentru înlăturarea pagubelor și restabilirea circulației trenurilor s-a realizat prin circuitul informațiilor precizat în *Regulamentul de investigare*, în urma cărora la fața locului s-au deplasat reprezentanți din cadrul:

- METROREX;
- Agenției de Investigare Feroviară Română – AGIFER;
- Autorității de Siguranță Feroviară Română-ASFR;
- Poliției Transporturi Feroviare.

Deoarece nu au existat victime nu a fost necesară intervenția serviciilor de salvare și urgență ca urmare a cuplării celor două trenuri.

4. ANALIZA ACCIDENTULUI

4.a. Roluri și sarcini

4.a.1. METROREX

În conformitate cu prevederile HG nr.482/1999 privind înființarea SC TMB METROREX SA, această companie are printre activitățile principale asigurarea exploatării, întreținerii și reparării materialului rulant și a rețelei de căi ferate proprii, a instalațiilor fixe de cale, a instalațiilor electroenergetice, de automatizări și telecomunicații, semnalizare, centralizare, bloc de linii automat, dispecer, a instalațiilor de ventilație, încălzire, tehnico-sanitare, de alimentare cu apă și canalizare, a escalatoarelor, căilor de rulare, casetelor și tunelelor, stațiilor și construcțiilor speciale de metrou, instalațiilor de protecție civilă, a spațiilor tehnologice și netehnologice și a altor instalații specifice.

METROREX deține licența LTM 01 - pentru transport urban cu metroul, emisă în conformitate cu prevederile Hotărârii nr.361/2018, valabilă de la data de 22.10.2018 cu ultima viză nr.3 valabilă până la 22.10.2026.

METROREX a deținut Autorizația de Siguranță de exploatare a liniilor de metrou pentru transportul de călători ASM nr.01, emisă în conformitate cu prevederile Ordinului MT nr.1572/2018, eliberată de către ASFR la data de 10.01.2019 cu termen de valabilitate până la data de 10.01.2024. După trecerea termenului de valabilitate de 5 ani (cu obligativitatea vizării anuale), METROREX a început demersurile pentru obținerea unei noi autorizații, îndeplinind toate condițiile și obținând la data de 23.08.2024, Autorizația de Siguranță de exploatare a liniilor de metrou pentru transportul de călători ASM nr.2024 01, cu viză valabilă până la data de 22.08.2025.

În conformitate cu prevederile Ordinului MT nr.1572/2018 rolul unui operator economic licențiat pentru efectuarea transportului urban de călători cu metroul este ca, prin sistemul propriu de management al siguranței feroviare (SPSC), să se organizeze și să stabilească aranjamente pentru a asigura administrarea și exploatarea sigură a operațiunilor sale.

METROREX este organizat pe două nivele și anume: nivel central al companiei și subunități de bază. Materialul rulant utilizat de către METROREX trebuie să corespundă din punct de vedere a siguranței feroviare și să i se asigure reviziile și întreținerea cu personal autorizat respectiv cu entități autorizate ca furnizori feroviari care asigură revizia, repararea și întreținerea vehiculelor de transport cu metroul cu care se execută serviciul de transport urban de călători.

Urmare a investigației efectuate a reieșit că au existat deficiențe atât în ceea ce privește modul în care s-a făcut circulația trenului 04, modul de comunicare între personalul de mișcare și mecanicii de tren, respectiv între personalul de mișcare și IDM. Astfel, se poate concluziona că METROREX a fost implicată în mod critic din punct de vedere al siguranței în producerea acestui accident.

Funcțiile implicate într-un mod critic din punct de vedere al siguranței în acest incident sunt: mecanic locomotivă, impiegat de mișcare, operator de mișcare și șef de tură mișcare.

4.b. Materialul rulant, infrastructura și instalațiile tehnice

4.b.1. Materialul rulant

Având în vedere constatările, verificările și măsurătorile efectuate la materialul rulant implicat în accident, prezentate în prezentul raport se poate afirma că starea tehnică a materialului rulant nu a influențat producerea accidentului feroviar.

4.b.2. Infrastructura

Având în vedere modul de producere a accidentului și constatările efectuate la suprastructura căii, menționate în prezentul raport, se poate afirma că starea tehnică a suprastructurii căii nu a influențat producerea accidentului feroviar.

4.b.3 Instalații tehnice

Pentru desfășurarea activității de exploatare la METROREX se folosesc următoarele instalații de telecomunicații:

- radiocomunicații cu înregistrarea convorbirii;
- telefonie operativă;
- telefonie de avarie;
- telefonie administrativă.

În cazul acestui accident, pentru transmiterea ordinelor, dispozițiilor și a altor informații necesare desfășurării circulației și manevrei trenurilor au fost folosite primele două tipuri de instalații (radiocomunicații cu înregistrarea convorbirii și telefonie operativă), în conformitate cu prevederile art.34 din Instrucțiunile de mișcare la metrou 005M.

Întreținerea și repararea acestor instalații se face în conformitate cu prevederile Instrucțiunilor pentru întreținerea și repararea instalațiilor de automatizări și telecomunicații nr.350M, de către 2 formații specializate. Din informațiile furnizate de METROREX a reieșit că în ziua producerii accidentului și în ziua premergătoare nu au fost semnalate deranjamente la stația de radiocomunicații, iar în ultimele 12 luni anterior producerii evenimentului nu au fost înregistrate rapoarte de eveniment referitoare la acest aspect.

Circulația pe magistralele 1 și 3 se realizează cu ajutorul instalațiilor de centralizare electronică interlocking tip EBILOCK 950.

Din constatările efectuate cu ocazia investigației a reieșit că instalațiile de semnalizare și interlocking au funcționat corespunzător și nu au influențat producerea evenimentului.

4.c. Factorii umani

4.c.1. Caracteristici umane și individuale

În urma analizei documentelor puse la dispoziția comisiei de investigare de către METROREX a rezultat faptul că, personalul implicat în producerea acestui accident deținea autorizațiile necesare activității pe care au desfășurat-o la acea dată. De asemenea, s-a constatat că acest personal era apt din punct de vedere medical și psihologic.

Referitor la durata de când salariații METROREX implicați în producerea acestui accident efectuau activitățile prestate la momentul producerii evenimentului s-a constatat faptul că toți erau în funcții de peste un an de zile, cu excepția IDM din stația Piața Unirii 1 care la data 27.02.2024 avea o vechime în funcție de 3 luni și 26 zile.

Având în vedere faptul că, în cursul activității de investigare a reieșit că producerea acestui accident feroviar a fost influențată de transmiterea, respectiv recepționarea defectuoasă a dispozițiilor între șeful de tură/operatorul de mișcare și personalul de conducere al trenurilor sau între șeful de tură/operatorul de mișcare și IDM, comisia de investigare a verificat modul în care aceștia au fost instruiți referitor la modul cum se face comunicarea ordinelor/dispozițiilor care au legătură cu circulația trenurilor și importanța acestui tip de comunicare.

Din documentele puse la dispoziție a reieșit că mecanicul de locomotivă care a condus trenul 004 a fost instruit ultima dată în luna iunie 2023 din prevederile cuprinse la art.194 din Instrucția de mișcare 005M, articol care cuprinde prevederi privind convorbirile prin instalațiile de radiocomunicații între operatorii de mișcare/tracțiune, IDM, agenții de manevră, personalul de conducere al trenului și agenții autorizați. Personalul de mișcare implicat în accident a fost reperlucrat cu prevederile art.194 din Instrucția de mișcare 005M, ca urmare a emiterii Ordinului de Serviciu nr.06.01/1300/08.05.2023.

Din verificarea fișelor de post ale salariaților implicați (mecanici locomotivă și REM respectiv mecanic ajutor care au deservit trenul 04, respectiv trenul 42, IDM din stația Nicolae Grigorescu) a reieșit că acestea nu conțin prevederi referitoare la respectarea procedurii de sistem PS – 1.1.2.1 – 07, ediția I, revizia 0 – comunicare internă și externă, deși, la capitolul 5.3.2 din această procedură, este specificată obligația includerii acestora în fișele de post ale personalului de exploatare mai sus menționat.

Precizăm faptul că, în cazurile în care din cauza producerii unui „deranjament”, au loc întârzieri sau chiar opriri ale trenurilor în tunel, mecanicii de locomotivă care conduc trenurile sunt supuși unui stres suplimentar, având atât responsabilitatea debarcării călătorilor în siguranță, cât și presiunea pe care aceștia o pun asupra lor din cauza anxietății legate de deranjament și de modificarea inerentă a programului fiecăruia în parte. Acest context particular, în care mecanicii își desfășoară activitatea, poate conduce la tendința simplificării sarcinilor de serviciu din dorința de a scurta aceste staționări.

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

Proiectarea echipamentului cu impact asupra interfeței om-mașină

Având în vedere specificul activității METROREX, transmiterea ordinelor și dispozițiilor precum și a altor informații necesare desfășurării circulației și manevrei trenurilor se face prin instalațiile de radiocomunicații și prin instalațiile de telefonie operativă cu înregistrarea convorbirilor, astfel că în acest caz preponderentă este comunicarea verbală față de comunicarea scrisă ori vizuală.

Comunicarea legată de circulația și manevra trenurilor este cunoscută în industria feroviară, incluzând aici și metroul drept „comunicare critică de siguranță”, adică comunicarea care dacă nu este transmisă sau nu este transmisă prompt, sau cu acuratețe, poate avea ca urmări producerea de accidente sau incidente.

În cazul instalației de radiocomunicații comunicarea se face verbal și calitatea acesteia este dependentă de standardele și calitățile sistemului de radiocomunicații utilizat. În cazul instalației de radiocomunicații existente la METROREX, restricțiile impuse de echipamentul existent sunt determinate de faptul că se utilizează un singur canal de comunicare pentru realizarea comunicațiilor între personalul de mișcare (șef tură, operator) și mecanici, între mecanici și operatorul de tracțiune cât

și între salvatori și celălalt personal. O altă caracteristică importantă a stației de radiocomunicații este aceea că, în timpul în care este apăsat butonul de emisie utilizatorii nu aud mesajele transmise de ceilalți utilizatori.

Din înregistrările făcute în intervalul 18:45-19:06 se poate observa că traficul de comunicare pe stația de radiocomunicații era foarte aglomerat, există mesaje intercalate între șeful de tură mișcare și mecanicii de locomotivă, între mecanici și operatorul de tracțiune și între șeful de tură mișcare și salvatori.

Practici și procese

Reglementarea modului de comunicare prin instalația de radiocomunicații la METROREX este făcută prin art.194 în Instrucțiunile de mișcare nr.005M care prevăd următoarele:

”(1)Convorbirile prin instalațiile de radiocomunicații între operatorii de mișcare/tracțiune, IDM, Ag. de manevră, personalul de conducere al trenului și agenții autorizați, se efectuează utilizând formule de comunicare, în patru etape succesive:

a) Etapa 1 – Apelul:

“Trenul numărul.....recepție”

b) Etapa 2 - Răspunsul la apel:

“Recepție, Trenul numărul.....”

c) Etapa 3 - Transmiterea comunicării:

„Conținutul dispoziției verbale funcția și numele ”

d) Etapa 4 - Confirmarea primirii comunicării:

„Colaționarea dispozițieitren nr. trasă” .

(2) În cazul în care nu s-a recepționat colaționarea, se reia transmiterea dispoziției.

(3) Formulele de la punctele a) ÷ d) se aplică și în cazul în care trenurile sunt apelate și se transmit dispoziții simultan la mai multe trenuri. ”

Ca urmare a verificării, de către comisia de investigare, a înregistrărilor convorbirilor efectuate prin stația de radio emisie în intervalul 18:45-19:06, s-a constatat faptul că au existat deficiențe în modul de comunicare, nefiind respectate prevederile anterior menționate cu ocazia transmiterii ordinului de depășire a semnalului X1 de ieșire din stația Dristor 1 (cu indicația „oprește fără a depăși semnalul”) pentru trenul 42 în direcția Nicolae Grigorescu, respectiv:

- șeful de tură mișcare nu a identificat semnalul care trebuie depășit și deși nu a existat o confirmare (colaționare) a acestui ordin nu reluat transmiterea ordinului de circulație, iar la corectura efectuată de mecanicul de la trenul 04 nu a avut nici o reacție;
- mecanicul de la trenul 42, căruia îi era destinat, nu a confirmat (colaționat) recepționarea acestui ordin;
- mecanicul de la trenul 04 a intervenit în timpul transmiterii acestui ordin de circulație, identificându-se și solicitând aprobarea depășirii semnalului pe oprire iar, după primirea dispoziției de depășire (fără precizarea identificării semnalului), a corectat direcția de deplasare comunicată.

Nerespectarea etapelor și a conținutului comunicării coroborat cu particularitățile instalației de radiocomunicații (lipsa recepției în momentul apăsării butonului de comunicare) și cu asemănarea denumirii celor două trenuri (4 și 42) a condus la recepționarea eronată de către mecanicul de locomotivă de la trenul 04 a ordinului de circulație privind depășirea semnalului cu indicația „oprește fără a depăși semnalul”, având ca rezultat depășirea voluntară de către trenul 04 a semnalului Y2 de ieșire din stația Mihai Bravu având indicația „OPREȘTE fără a depăși semnalul!- o lumină roșie și o lumină alb lunar”.

Referitor la comunicarea prin telefonul operativ, din informațiile primite de comisia de investigare, METOREX nu are o procedură în care să se stabilească în detaliu acest mod de comunicare (exemplu: cum se asigură operatorul când comunică o dispoziție către IDM de faptul că acesta a recepționat-o corect). Procedura de sistem PS – 1.1.2.1 – 07, ediția I, revizia 0 – comunicare internă și externă nu conține astfel de informații.

Ca urmare a verificării, de către comisia de investigare, a înregistrărilor convorbirilor efectuate prin telefonul operativ în intervalul 18:45-19:06, s-a constatat faptul că au existat deficiențe în modul de comunicare între operator mișcare și IDM din stația Piața Unirii 1, respectiv:

- operatorul de mișcare a dispus către IDM efectuarea parcursului pentru trenul 17 către stația Mihai Bravu, *pe firul 1* (finalul auzindu-se mult mai slab și suprapus peste răspunsul IDM);
- înainte de terminarea transmiterii dispoziției de către operatorul mișcare, IDM a intervenit repetând prima parte a dispoziției („lu 17 ... spre Bravu!”).

Deoarece IDM nu a așteptat finalizarea întregii dispoziții, pe fondul unei discuții anterioare referitoare la întoarcerea trenului 17 - anulată ulterior, a condus la înțelegerea eronată a dispoziției, având ca rezultat efectuarea unui parcurs de ieșire ATP pentru trenul 17 de la linia 1, pe diagonala 8/4, pe contrasens (pe firul 2).

Precizăm că, în conformitate cu prevederile art.210 (1), din Instrucția de mișcare 005M/2012, „circulația trenurilor pe contrasens se efectuează din dispoziția operatorului de mișcare, care stabilește distanța, sistemul și condițiile de circulație pentru fiecare tren în parte”, de unde reiese că, chiar și în condițiile în care IDM nu a recepționat finalului dispoziției („pe firul 1”) acesta trebuia sesizeze că dispoziția primită nu era completă, respectiv nu conținea elementele necesare pentru efectuarea unui parcurs de circulație pe contrasens, pe firul 2, pentru trenul 17.

Având în vedere cele prezentate anterior, comisia de investigare a concluzionat faptul că, **deficiențele apărute în comunicațiile verbale prin instalația de radiocomunicații și prin telefonul operativ, în condițiile existenței unei situații de criză**, au constituit un factor critic care a determinat creșterea probabilității de producere a accidentului și, în consecință reprezintă un **factor contributiv** al acestui accident.

După depășirea voluntară, ca urmare a înțelegerii eronate de către mecanicul de locomotivă de la trenul 04 a ordinului de circulație, a semnalului Y2 de ieșire din stația Mihai Bravu având indicația „OPREȘTE fără a depăși semnalul!- o lumină roșie și o lumină alb lunar” trenul 04, având instalația ATP izolată, a parcurs o distanță de aproximativ 1167 m, cu o viteză maximă de 55 km/h, după care mecanicul a început să frâneze trenul iar, după parcurgerea unei distanțe de aproximativ 51 m, la viteza de 51 km/h, a acționat frâna de urgență și, după parcurgerea unei distanțe de 74 m, la viteza de 5 km/h, trenul 04 a cuplat cu trenul 17 garat la linia 1 din stația Timpuri Noi.

Având în vedere cele prezentate, comisia de investigare consideră că, **luarea cu întârziere a măsurilor de frânare și efectuarea unei frânări de serviciu înaintea unei frânări de urgență a trenului, fapt care a dus la depășirea semnalului Y a stației Timpuri Noi, urmată de cuplarea trenului 04 cu trenul 17** (garat la linia 1 din stația Timpuri Noi) a reprezentat, după toate probabilitățile, un eveniment care, dacă ar fi fost evitat, ar fi putut împiedica producerea accidentului și, în consecință reprezintă un **factor cauzal**.

La aproximativ 25 de secunde de la momentul plecării trenului 04 pe firul 2 din stația Mihai Bravu către Timpuri Noi a fost efectuat parcurs de ieșire ATP pentru trenul 17 de la linia 1 Timpuri Noi, către Mihai Bravu, pe diagonala 8/4, pe contrasens pe firul 2, ca urmare a înțelegerii eronate a comenzii date de operatorul de mișcare prin instalația telefonică.

Operatorul de mișcare a observat imediat pe interfața EBISCREEN parcursul eronat și a solicitat refacerea parcursului, iar IDM a revenit și a dat comanda de dezăvorâre de urgență. După efectuarea acestei comenzi de către IDM a început ciclul de dezăvorâre, care durează 60 de secunde, interval în care parcursul este înzăvorât în poziția comenzii inițiale (pe abatere). La momentul când trenul 04 a depășit semnalul de intrare Y al stației Timpuri Noi, macazurile 4/8 erau înzăvorâte pe abatere, deși fusese efectuată comandă de anulare, dar nu trecuseră cele 60 de secunde, astfel că trenul 04 s-a înscris pe diagonala 8/4 apoi pe linia 1 cuplându-se cu trenul 17 care se afla garat la linia 1 a stației Timpuri Noi.

Având în vedere cele prezentate, comisia de investigare consideră că, **efectuarea eronată a parcursului de ieșire pentru trenul 17, fapt ce a permis intrarea trenului 04 la linia 1 din stația**

Timpuri Noi, ocupată cu trenului 17 și apoi cuplarea acestora a reprezentat, după toate probabilitățile, un eveniment care, dacă ar fi fost evitat, ar fi putut împiedica producerea accidentului și, în consecință reprezintă un **factor causal**.

Defectarea trenului 42, la data de 26.02.2024 a afectat circulația trenurilor de metrou pe magistrala 1-3. Pentru astfel de situații, conducerea METROREX a emis la data de 27.08.2014 un act prin care sunt stabilite anumite reguli generale în cazul producerii unui "deranjament" și sunt detaliate un număr de 66 variante de reorganizare a circulației trenurilor cu călători. Aceste variante stabilesc modul de efectuare a circulației trenurilor pentru anumite cazuri, particulare, de ocupare de către trenuri defecte a anumitor secțiuni în stații sau între stații. Prevederile acestui act nu sunt limitative și lasă la latitudinea operatorilor și șefilor de tură mișcare aplicarea variantelor de reorganizare a circulației trenurilor, inclusiv posibilitatea retragerii din circulație a unor trenuri pentru asigurarea unui parcurs fluent pentru celelalte trenuri rămase în circulație.

În situația produsă prin defectarea trenului 42, nu a fost aplicată niciuna din aceste variante. Din informațiile obținute cu ocazia chestionării personalului de mișcare, intenția acestora a fost de fluidizare la stația Unirii și dirijarea trenurilor aflate între Piața Unirii 1 Dristor 1, înapoi pe firul 2 spre stația Dristor 2. Totodată, conform art.226 lit.a) din Instrucției de mișcare 005M s-a dispus către IDM din piața Unirii1, reținerea trenurilor în stații, evitându-se astfel oprirea trenurilor cu călători în tunel, prin dezăvorărea parcursurilor de ieșire (trecerea pe roșu a semnalelor de ieșire).

În conformitate cu prevederile Instrucției de mișcare 005M:

- art.20 j) șeful de tură mișcare trebuie „să urmărească și să coordoneze modul de efectuare a circulației în condiții de defectare a TEM”;
- art.19 b) operatorul de mișcare trebuie „să urmărească pe monitor retroproiector modul de desfășurare a circulației”;
- art.23 d) IDM trebuie „să urmărească pe monitor/luminoschemă modul de desfășurare a circulației”;
- art.234 (3) în cazul trenurilor cu instalația ATP îmbarcată defectă „Operatorul de mișcare va permite deconectarea instalației ATP îmbarcate și va dispune circulația trenului până la stația cap de secție, unde va dispune retragerea acestuia din circulație. Scopul solicitării permisiunii operatorului de mișcare, de către personalul de conducere al trenului, de a deconecta instalația ATP îmbarcată, este acela ca operatorul de mișcare să ia act de situația ivită și să urmărească în mod deosebit deplasarea acestui tren în continuare până la retragerea din circulație.” Conform aceluiași articol, punctul (6) „Responsabilitatea organizării circulației până la cap de secție revine operatorului de mișcare, iar responsabilitatea privind conducerea trenului cu instalația ATP îmbarcată defectă, revine personalului de conducere al trenului.”.

Ca urmare a defectării trenului 42, la ieșire din stația Dristor 1, trenul 04 cu călători, care circula în sistem ATP între stațiile Mihai Bravu și Dristor 1, pe firul I în spatele trenului 42, a fost oprit de instalația ATP-ATO, în tunel, în apropierea stației Dristor 1. Trenul oprit în tunel a mers inițial pe un parcurs de ieșire din stația Mihai Bravu către stația Dristor 1, pe firul 1, ceea ce a determinat orientarea blocului de linie în sensul Mihai Bravu – Dristor 1 (circuitule de cale dintre cele 2 stații fiind tratate de sistem ca bloc de linie). Schimbarea sensului unui bloc de linie este permisă de condiționările din instalație doar dacă toate circuitule de cale din compunerea acestuia sunt libere, deci atât timp cât trenul era în tunel nu se îndeplinea această condiție și ca urmare blocul de linie nu putea fi reorientat în sensul Dristor1 – Mihai Bravu. În aceste condiții retragerea trenului 04 din tunel se putea realiza în modul DEP (manevră) cu viteza maximă de 15 km/h sau cu instalația ATP deconectată cu viteza maximă de 60 km/h.

Având în vedere cele prezentate anterior instalația ATP a trenului 04 a fost deconectată pentru ca trenul să poată fi retras într-un timp cât mai scurt din tunel, în stația Mihai Bravu.

După ajungerea în stația Mihai Bravu mecanicul trenului trenul 04 a solicitat prin instalația de radiocomunicații repunerea în funcție a instalației ATP fără a primi niciun răspuns referitor la repunerea în funcție a acesteia astfel că trenul 04 a rămas în continuare cu instalația ATP deconectată.

Având în vedere cele prezentate, comisia de investigare concluzionează că, **neurmărirea circulației trenului 04 (care avea instalația ATP izolată), de către personalul de mișcare** a reprezentat o omisiune, care afectat producerea accidentului prin creșterea probabilității de producere a acestuia, însă a cărui eliminare nu ar fi împiedicat producerea acestuia și în consecință reprezintă un **factor contributiv**.

Timpul de lucru al personalului implicat

Personalul care conduce trenurile de metrou efectuează serviciu în program de lucru turnus. Serviciul continuu maxim admis pentru conducerea trenului este de 6 ore, reprezentând norma zilnică de muncă pentru personalul care conduce REM (conform Contractului Colectiv de Muncă).

În calculul serviciului continuu maxim admis pe tren nu este inclus timpul necesar deplasărilor „regie” sau timpul necesar activităților tehnologice. Se admite prelungirea duratei de serviciu stabilite cu până la 2 ore în cazul acordării pauzelor pentru necesități. Timpul de odihnă minim la dormitor al personalului de conducere al trenului, după care acesta poate fi îndrumat pentru conducerea trenului este jumătate din durata serviciului efectuat dar nu mai puțin de 4 ore.

Timpul minim de odihnă la domiciliu, între comenzi de lucru (între terminarea serviciului și următoarea prezentare la serviciu) în programul de turnus este de 12 ore.

Mecanicul trenului 04 a intrat în serviciu la data producerii accidentului, la ora 14:20 și conform programului ar fi trebuit să iasă din program la ora 20:35, la stația Crângași. La ora producerii accidentului acesta efectuase aproximativ 5 ore de serviciu. În ziua anterioară acesta ieșise din program la ora 6:30.

Din informațiile primite cu ocazia chestionării nu au existat indicii că mecanicul era obosit la momentul producerii accidentului.

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

În conformitate cu prevederile Ordinului MT nr.1572/2018 rolul unui operator economic licențiat pentru efectuarea transportului urban de călători cu metroul este ca, prin sistemul propriu de siguranță a circulației feroviare (SPSC), să se organizeze și să stabilească aranjamente pentru a asigura administrarea și exploatarea sigură a operațiunilor sale. La data producerii accidentului METROREX avea implementat sistemul propriu de siguranță a circulației feroviare.

Comisia de investigare a constatat că, la data producerii incidentului feroviar, SPSC de la nivelul METROREX este unul dezvoltat și implementat împreună cu sistemul de management al calității (SMC) și cuprindea, în principal:

- angajamentul conducerii privind managementul calității;
- declarația privind politica în domeniul calității;
- manualul calității;
- obiectivele generale ale calității;
- obiectivele calității pentru anul 2024;
- procedurile de sistem/operationale și instrucțiuni de lucru elaborate/actualizate în conformitate cu prevederile SR EN ISO 9001:2015.

Printre procedurile elaborate la nivelul METROREX se află și procedura de sistem cod PS-1.2.2.1.14 „Managementul Riscului”, ediția III, procedură prin care s-a stabilit la nivelul organizației modul de identificare, evaluare și gestionare/tratare a riscurilor.

În baza procesului stabilit prin această procedură, s-au identificat și analizat riscurile din cadrul companiei, fiind întocmite registre de riscuri la nivelul fiecărei unități organizaționale, registre ce conțin toate riscurile identificate la nivelul acestor unități. Pe baza acestor registre a fost întocmit registrul de riscuri la nivelul METROREX, registru ce include (pentru o gestionare mai eficientă), numai riscurile

semnificative (cele ce pot avea un impact substanțial și o probabilitate ridicată de manifestare, adică cele care vizează organizația în întregime ei).

După completarea registrului de riscuri, întocmit la nivelul centralului organizației, pe baza profilului de risc și a tipului de strategie adoptată, comisia de monitorizare a stabilit, la finele fiecărui an, un plan de măsuri, plan ce cuprinde pentru fiecare risc semnificativ, măsurile sau instrumentele de control, termenele de implementare și responsabilii cu implementarea acestora.

Din analizarea registrului de riscuri semnificative, întocmit la nivelul centralului organizației, la finalul anului 2023 (valabil la data producerii accidentului investigat), a reieșit faptul că, la nivelul Direcției Exploatare, nu au fost identificate printre riscurile semnificative, riscuri aferente activității de comunicare internă în activitatea de exploatare asociate pericolului de apariție a deficiențelor în transmiterea și recepționarea informațiilor/dispozițiilor prin intermediul instalațiilor de radiocomunicații între șeful de tură/operatorul de mișcare și personalul de conducere al trenurilor și respectiv, în particular, amplificarea acestor riscuri în contextul producerii unor situații deosebite.

Deoarece, în cursul activității de investigare a reieșit că producerea acestui accident feroviar a fost influențată de transmiterea respectiv recepționarea defectuoasă a dispozițiilor între șeful de tură/operatorul de mișcare și personalul de conducere al trenurilor sau între șeful de tură/operatorul de mișcare și IDM, comisia de investigare a verificat cum este reglementată/ procedurată comunicarea în cadrul activităților de exploatare, constatându-se faptul aceasta că este reglementată prin prevederile cuprinse în Instrucția de mișcare 005M/2012 respectiv Procedura de sistem PS – 1.1.2.1 – 07, ediția I, revizia 0 – comunicare internă și externă.

Procedura PS – 1.1.2.1 – 07, ediția I, revizia 0 – comunicare internă și externă care are ca scop declarat *„asigurarea înțelegerii clare și precise, pentru a putea lua decizii corecte”* definind Comunicarea internă ca fiind *„procesul de transmitere a informațiilor și datelor de la o persoană la alta, prin intermediul mesajelor verbale, scrise sau informatice, astfel încât să se realizeze aceeași semnificație a conținutului mesajului la cei doi subiecți, în scopul atingerii politicii și obiectivelor organizației”* iar tipurile de comunicări care au influențat producerea acestui accident sunt clasificate ca și comunicările verbale.

În cuprinsul acestei proceduri, la capitolul 5.3, este stabilit faptul că *managementul procesului de comunicare se realizează în conformitate cu metodologia „Planifică – Efectuează – Verifică – Acționează”* iar în anexa nr.1, este prezentată diagrama de flux a procesului „comunicare internă/ externă” care prevede atât „planificarea” și „efectuarea” comunicării, dar și de „verificare” și „acțiuni de îmbunătățire” a procesului de comunicare.

Cu toate că în cuprinsul procedurii sunt prevăzute, ca activități distincte ale procesului de comunicare și activitățile de verificare și îmbunătățire, fiind stabilite și distribuite în cadrul capitolului 6 responsabilități în acest sens, METROREX nu a putut prezenta înregistrări (prevăzute la capitolul 7), din care să reiasă efectuarea acestor activități de verificare și îmbunătățire a procesului de comunicare.

Făcând o analiză succintă a prevederilor existente la momentul producerii accidentului, respectiv art.194 din Instrucția 005M și Procedura de sistem PS – 1.1.2.1 – 07, ediția I, revizia 0 – comunicare internă și externă, se poate observa că reglementarea modului de comunicare are în vedere numai situațiile în care IDM sau operatorul de mișcare transmite o dispoziție către mecanicul unui tren fără a cuprinde și alte situații care pot apărea în timpul circulației trenurilor sau anumite principii generale de comunicare.

Trebuie menționat că acest tip de comunicare este definit în industria feroviară (incluzând aici și metroul), drept comunicare de siguranță sau comunicare critică de siguranță, adică acel tip de comunicare care, dacă nu se face cu acuratețe și promptitudine, poate avea ca rezultat producerea de accidente și incidente. De aceea companiile cu experiență în industria feroviară elaborează proceduri/ ghiduri/ instrucțiuni detaliate (<https://www.rissb.com.au/products/code-of-practice-safety-critical-communications>; <https://www.rssb.co.uk/standards/using-standards/latest-updates-to-standards/spoken-safety-critical-communications>), care să asigure conștientizarea importanței acestui

tip de comunicare la nivelul personalului, și asigură baza instruirii în acest domeniu, cuprinzând anumite principii generale, etc. Aceste principii generale de comunicare cuprind în mod uzual anumite elemente referitoare la modul cum se comunică, comportamentul celor implicați, etc, spre exemplu:

- etapele unei bune comunicări
 - identificarea părților implicate în proces;
 - transmiterea informațiilor, urmată în cele mai multe cazuri de acțiune,
 - confirmarea (echivalentul colaționării).
- stabilirea unei persoane care să aibă responsabilitatea comunicării – conduce conversația și care să ceară clarificarea detaliilor, să corecteze greșelile, să rezume informația și să intervină în cazul unei comunicări deficitare, asigurându-se astfel că toți cei implicați au înțeles în mod clar ce au de făcut.
- stabilirea unor protocoale legate de:
 - modul cum trebuie făcută comunicarea (precisă, scurtă, clară, profesionist -fără utilizarea unor termeni de jargon, a unor termeni imprecisi, etc)
 - modul cum sunt comunicate litere, cifre, ore;
 - utilizarea unor cuvinte, fraze standard.

Lipsa unor astfel de reglementări specifice detaliate care să pregătească personalul de mișcare și mecanicii de tren pentru o bună comunicare în situații de criza, cum a fost cea determinată de defectarea trenului 42, a favorizat apariția deficiențelor în comunicațiile prin instalația de radiocomunicații și prin telefonul operativ.

Având în vedere cele prezentate anterior, comisia de investigare a concluzionat faptul că, **neaplicarea, de către personalul stabilit a prevederilor procedurii PS – 1.1.2.1 – 07 – Comunicare internă și externă referitoare la activitățile de verificare și acțiunile de îmbunătățire a procesului de comunicare cât și lipsa unor prevederi detaliate referitoare la modul de efectuare a comunicărilor verbale prin instalația de radiocomunicații și telefonul operativ care să acopere întreaga gamă de situații apărute în exploatarea trenurilor de metrou reprezintă factori critici** ai producerii acestui accident. Întrucât acești factori critici ar putea afecta accidente sau incidente similare și conexe în viitor, comisia de investigare concluzionează că aceștia reprezintă, pentru accidentul feroviar investigat, **factori sistemici**.

4.e. Accidente anterioare cu caracter similar

Nu este cazul.

5. CONCLUSIONS

5.a. Summary of the Analysis and Conclusions on the Causes of the Accident

The driver of train 04 erroneously interpreted the instruction regarding signal passing and departed from metro station Mihai Bravu to metro station Timpuri Noi, passing signal Y2, which display a red-white indication. He then passed the Y entry signal at metro station Timpuri Noi, which displayed a red indication and proceeded onto the incorrectly set route, which had been erroneously executed by the movement's inspector at metro station Piața Unirii 1, causing the coupling with train 17, which was stopped on line 1 at metro station Timpuri Noi.

Analysing the findings, the information gathered after the accident, the documents submitted, the recorded discussions and the testimonies of the involved personnel, it can be concluded that the accident occurred under conditions in which train 04 passed the Y entry signal at metro station Timpuri Noi, which ordered the train to stop, thereby allowing it to proceed on an erroneously set route. The investigation commission established, according to the definitions stipulated by the Regulation for implementation (EU) 2020/572, within chapter 4 "Accident analysis" the next causal, contributing and systemic factors:

Causal factors

- delayed application of braking measures and performing a spontaneous brake application before an emergency brake, which resulted in train 04 passing the Y signal at metro station Timpuri Noi, followed by its coupling with train 17;
- incorrect execution of the exit route for train 17, which allowed train 04 to enter line 1 at metro station Timpuri Noi, already occupied by train 17, causing their coupling.

Contributing factors

- lack of supervision of train 04 (which had its ATP system isolated) by the traffic control personnel;
- deficiencies in verbal communications via the radio communications system and the operational telephone during a crisis situation.

Systemic factors

- failure of the designed personnel to apply the provisions of the Procedure PS - 1.1.2.1.1 - 07 - Internal and External Communication, related to verification activities and actions to improve the communication process;
- lack of detailed provisions on the proper execution of verbal communications via the radio communication system and the operational telephone, ensuring coverage of the full range of situations encountered in metro train operations.

5.b. Measures taken since the accident

None.

5.c. Additional remarks

None.

6. SAFETY RECOMMENDATIONS

Considering the causal, contributory and systemic factors identified during the investigation, in order to prevent similar accidents or incidents from occurring in the future, the **investigation commission deems it appropriate to issue the following safety recommendations addressed to the ASFR, which, within the limits of its competences, shall take the necessary measures to ensure that the safety recommendations issued by AGIFER are taken into account and, where appropriate, followed.**

Preamble safety recommendation no.480/1

Due to the malfunction of train 42 upon departure from metro station Dristor 1 train 04 with passengers, and operating under the ATP system between metro stations Mihai Bravu and Dristor 1, on track I behind train 42, was stopped by the ATP-ATO system in the tunnel, near metro station Dristor 1.

The traffic control staff ordered the withdrawal of train 04 from the tunnel at metro station Mihai Bravu on line 2.

The driver of train 04 changed the driving position, switched to DEP (shunting) mode and, after receiving the instruction from the traffic shift head, isolated the ATP system of the train to allow for its quick withdrawal from the tunnel. The train then proceeded to line 2 at metro station Mihai Bravu.

After arriving at the metro station Mihai Bravu, the driver of train 04 requested via the radio communication system to restore the ATP system, but received no response regarding its reactivation so, train 04 remained with the ATP system disconnected.

It should be noted that, when the ATP system is switched off, there is no technical barrier to automatically stop the train if it passes a stop signal.

In light of the above, the investigation commission analysed the existing regulations regarding the operation of TEM (electric train set) with the ATP system deactivated and found that the disconnection

of the ATP system and running over certain distances is only permitted in cases of track circuit failures or onboard ATP system malfunctions.

Safety recommendation 480/1

SC TMB "METROREX" SA shall carry out a risk analysis to assess the risks associated with operating trains with the onboard ATP system disconnected in cases where the technical condition of the track circuits and ATP system is functional. Additionally, it shall establish concrete measures to control these risks.

Preamble safety recommendation 480/2

The investigation revealed that the accident was caused by errors resulting from communication failures, both due to insufficient awareness among operational staff of the importance of adhering to communication protocols and the lack of detailed regulations, procedures, and guidelines regarding safety communication and communication protocols within the own railway's safety system (SPSC).

Safety recommendation 480/2

SC TMB "METROREX" SA will carry out a risk analysis of errors in the safety communication process, and based on the results obtained, will develop procedures/guidelines to ensure that the safety communication process is sufficiently detailed and efficient (including pre-established communication protocols and a hierarchy of communication roles). Additionally, it will ensure that personnel transmitting and receiving orders via telephone and radio communication systems are aware of the importance of adhering to these protocols.

Preamble safety recommendation 480/3

The quality of communication via the radio system depends on the quality of the equipment used. The investigation showed that, in the case of this accident, immediately after the breakdown of train 42, multiple simultaneous communication occurred on a single channel, between traffic shift head and the drivers of the trains in running, between the traffic shift head and the rescue team, between the traction operator and the drivers of train 42. Both recordings and staff testimonies, indicated that when multiple communications occur simultaneously on the same channel, the risk of misinterpretation is significantly high.

Safety recommendation 480/3

SC TMB "METROREX" SA will assess the possibility of equipping with radiocommunication equipment to ensure a higher quality communication and the possibility of providing multiple communication channels for different types of communication.

*

*

*

Prezentul Raport de Investigare va fi transmis Autorității de Siguranță Feroviară Română - ASFR, și SC TMB „METROREX” SA.