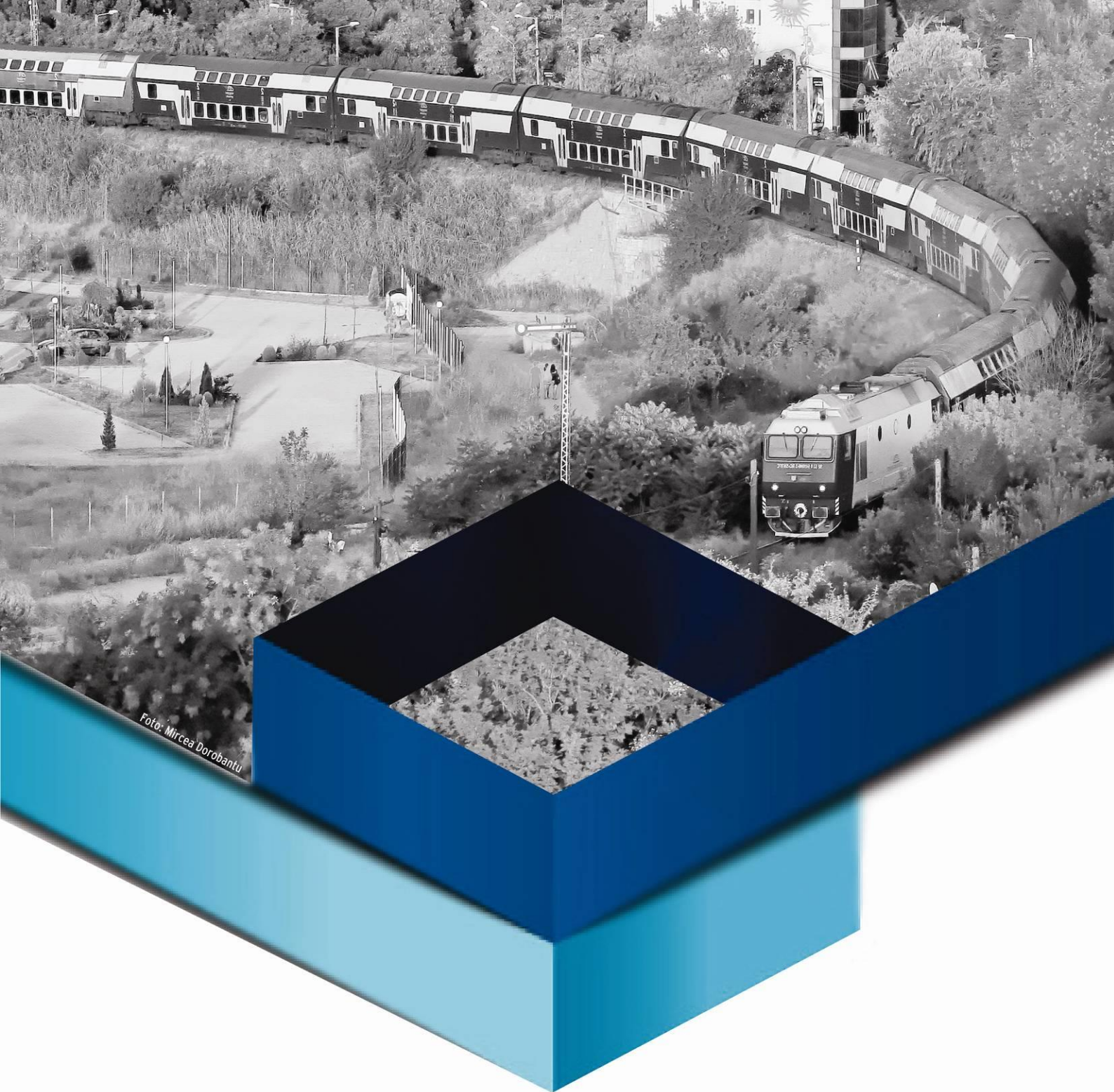




ANEXA 8

STRATEGIA DE DEZVOLTARE A INFRASTRUCTURII FERROVIARE

2021-2025



**MINISTERUL TRANSPORTURILOR
INFRASTRUCTURII SI COMUNICATIILOR**



**COMPANIA NATIONALA DE CAI FERATE
CFR SA**

ANEXA 8: Analiza situației actuale a managementului traficului feroviar

Referințe: Paragraful 9.1.2 "Obiectiv strategic A.2: Creșterea vitezelor comerciale realizate, prin reducerea ecartului față de viteză permisă de infrastructura feroviară. Creșterea punctualității trenurilor"

Acțiunea: A.2.1 "Creșterea eficienței managementului operativ al circulației trenurilor"

Acțiunea: A.2.2 "Creșterea eficienței managementului tactic al circulației trenurilor"

Acțiunea: A.2.3 "Creșterea eficienței managementului strategic al circulației trenurilor"

Notă: Conținutul acestei anexe reprezintă o sinteză a concluziilor studiului realizat în cadrul proiectului "Reproiectarea și managementul procesului de afaceri pentru Centrul Național de Management al Traficului", proiect derulat în cadrul programului "Restructurarea Transporturilor", finanțat de Banca Mondială (cod proiect 4757-RO-CFR/CS-2-02/2007, subproiect P2)

CUPRINS

1. Considerații generale privind managementul traficului feroviar	3
2. Modelul actual de business în domeniul managementului traficului	6
2.1 Eficiența metodelor actuale de conducere a traficului feroviar	6
2.1.1 Managementul strategic al traficului	6
2.1.2 Managementul tactic al traficului	7
2.1.3 Managementul operativ al traficului	8
2.1.4 Managementul siguranței.....	9
2.2 Structura de comandă	10
2.3 Suportul tehnic existent	11
2.3.1 Tehnologia informatică.....	11
2.3.2 Sisteme de semnalizare feroviară	13
3. Identificarea elementelor care generează limitarea performanțelor și a eficienței managementului traficului.....	15
4. Concluzii	18

LISTA FIGURI

Figura 1 – Etapele conducerii unui proces complex (ex: proces feroviar)	3
Figura 2 - Organizarea conducerii circulației trenurilor	4
Figura 3 – Niveluri de decizie în domeniul conducerii traficului feroviar	10
Figura 4 – Suportul tehnic de principiu oferit de sistemele de semnalizare	14

1. CONSIDERAȚII GENERALE PRIVIND MANAGEMENTUL TRAFICULUI FERROVIAR

Eficacitatea conducerii unui proces constă în capacitatea de adaptare a prelucrărilor interne astfel încât să atenueze variația mărimilor de intrare și a perturbațiilor, în scopul obținerii unor valori a mărimilor de ieșiri în plaja acceptată. Pentru atingerea acestui deziderat este necesară reglarea permanentă a funcționării procesului în raport de variația intrărilor și de perturbații. Teoria sistemelor a impus noțiunea de "bucă de reglaj" (feed-back) care verifică permanent valorile mărimilor de ieșire în raport de obiectivele propuse și, prin prisma setului de reguli proprii procesului, decide asupra emiterii unor comenzi de corecție a modului de prelucrare astfel încât valorile mărimilor de ieșire să fie cât mai apropiate față de obiective. Procesul de reglaj (conducere) este permanent, ceea ce este de natură să asigure o funcționare a sistemului pe cât posibil mai conformă obiectivelor propuse.

În cazul sistemelor complexe, cum este cazul sistemelor feroviare, obiectivele funcționării sistemului suferă, la rândul lor, o permanentă adaptare în raport de mediu (perturbații) și de variația mărimilor de intrare. La modul general adaptarea obiectivelor face obiectul activității de planificare. Planificarea este de fapt o componentă a unei activități de conducere mai complexe, în bucle de reglaj consecutive, care realizează adaptarea succesivă a obiectivelor, pînă la nivel de comenzi operative de reglare a procesului. În figura următoare au fost puse în evidență trei bucle de reglaj consecutive, definite pe baza orizontului de timp pentru analiza comportării sistemului și pentru elaborarea deciziilor de conducere a acestuia.

Prima este bucla de conducere operativă care reglează în mod curent funcționarea procesului pentru acordarea acestuia cu obiectivele operaționale elaborate de nivelul superior de conducere. Conducerea operativă se desfășoară în timp cvasi-real, adică în timpul derulării procesului. Orizontul de timp al deciziilor generate este foarte scurt, rolul acestor decizii fiind acela de adaptare curentă (instantanee) a funcționării procesului.

Obiectivele operaționale sunt generate de nivelul conducerii tactice, care acționează pe un orizont de timp mediu. La acest nivel se evaluează comportarea procesului în ultima perioadă de timp și, prin comparație cu obiectivele tactice, se elaborează deciziile privind funcționarea procesului pe următoarea perioadă.

Cel mai înalt nivel de conducere este reprezentat de conducerea strategică, care reglează funcționarea procesului pe un orizont de timp larg pe baza obiectivelor strategice și ale evaluării statistice a funcționării procesului în perioada anterioară. Deciziile acestui nivel de conducere se materializează sub forma obiectivelor tactice.

Din punct de vedere temporal, atât conducerea tactică cât și cea strategică sunt activități care se desfășoară anterior procesului. Conducerea tactică și cea strategică se bazează pe rezultatele activității de analiză a activității realizate; analiza este o activitate ulterioară procesului, situație evidențiată inclusiv în diagrama din figură.

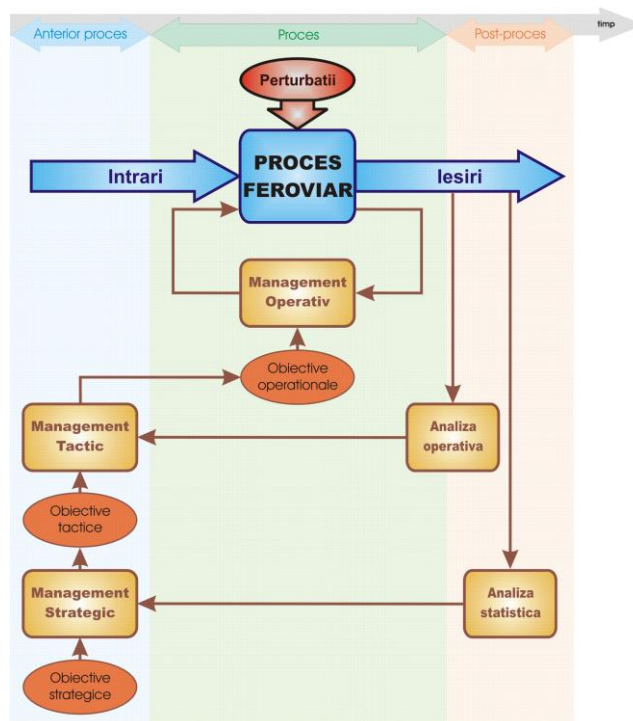


Figura 1 – Etapele conducerii unui proces complex (ex: proces feroviar)

În cazul circulației trenurilor, modul general de organizare a conducerii procesului trebuie reconsiderat prin prisma aspectelor particulare referitoare la siguranța circulației trenurilor. În cazul conducerii circulației trenurilor mai există încă o buclă de reglaj suplimentară față de organizarea generală

prezentata anterior. Este vorba despre bucla de reglare a siguranței, pusă în evidență pe diagrama de principiu din figura următoare. Diagrama relevă faptul că această bucla de reglaj este cea mai apropiată de proces, în sensul că orice decizie privind derularea circulației (în principiu este vorba despre deciziile conducerii operative) se aplică procesului exclusiv prin intermediul filtrului introdus de regulile de siguranță pe care trebuie să le satisfacă procesul.

În practică, această bucla de reglaj este materializată la nivelul stațiilor și liniilor curente prin aplicarea ansamblului de reguli de siguranță privind circulația și manevra în stații și pe liniile curente. Un rol important revine instalațiilor de semnalizare feroviara, care asigură implementarea unora dintre regulile de siguranță și aplicarea acestora independent de acțiunile operatorilor umani.

Analiza de business referitoare la managementul traficului trebuie să ia în considerare toate aspectele relevante privind bucla de reglare a siguranței circulației. Necesitatea unei astfel de abordări este impusă de o serie de considerente importante precum:

- Orice decizie privind conducerea traficului trebuie să ia în considerare impactul regulilor de siguranță și a modului de implementare a acestora. În cazul în care impactul acestor reguli nu este evaluat corect, aplicarea deciziilor poate fi neconformă cu obiectivele vizate. De exemplu, dacă se ia o decizie de expediere a unui tren în urma altui tren fără a se aprecia corect intervalul minim de succesiune permis de modul de implementare la nivel local a regulilor de siguranță, efectul deciziei va consta în abaterea de la orarul planificat (decis) încă de la expedierea trenului.
- Aplicarea deciziilor de conducere a circulației se efectuează prin intermediul instalațiilor de semnalizare feroviara. În cazul instalațiilor electronice bazate pe tehnologia informatică, precum sistemele interlocking electronice sau sistemele CTC (Centralised Traffic Control) trebuie evaluată inclusiv creșterea vitezei de aplicare a deciziilor de conducere a circulației, prin proceduri care elimină sau reduc nivelul de implicare al factorului uman. Ca urmare, aceste instalații trebuie privite ca un vector de transmitere și aplicare a deciziilor privind conducerea circulației.
- Instalațiile de semnalizare feroviare electrice și/sau electronice implementează funcții de control automat al poziției și mișcării trenurilor. Aceste instalații sunt depozitarele unor informații primare privind monitorizarea procesului de circulație al trenurilor, informații valoroase datorită preciziei și operativității (sunt achiziționate în timp real). Ca urmare, aceste instalații trebuie privite ca un vector de preluare și transmitere a informațiilor privind monitorizarea circulației trenurilor.

Prin prisma acestor considerații, rezultă că structura operațională a conducerii traficului feroviar se compune din patru bucle de reglaj consecutive, definite în principal pe baza orizontului de timp pentru analiza comportării procesului și pentru elaborarea deciziilor de conducere a acestuia.

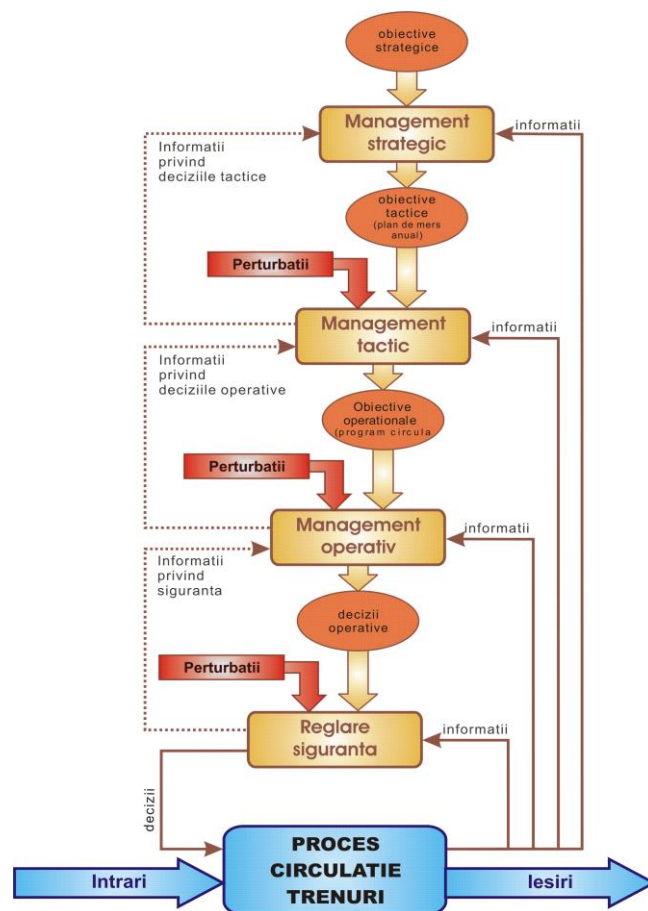


Figura 2 - Organizarea conducerii circulației trenurilor

Cel mai înalt nivel de conducere este reprezentat de conducerea strategică care reglează funcționarea procesului pe un orizont de timp larg, pe baza obiectivelor strategice și ale evaluării statistice a funcționării procesului în perioada anterioară. Deciziile acestui nivel de conducere se materializează sub forma obiectivelor impuse conducerii tactice, în principal prin intermediul mersurilor de tren care reprezintă planuri anuale de circulație a trenurilor.

Planul anual este adaptat și rafinat periodic, în raport de evoluția concretă a cererilor de transport și a condițiilor de derulare a procesului. Această adaptare și rafinare periodică face obiectul conducerii tactice, al cărei orizont de timp vizează un interval de maxim 30 de zile anterior momentului expedierii trenului. Rezultatul principal al conducerii tactice este programul de circulație al trenurilor.

Conducerea operativă reglează în mod continuu funcționarea procesului pentru acordarea acestuia cu obiectivele operaționale elaborate la nivelul conducerii tactice. Conducerea operativă se desfășoară în timp cvasi-real, adică în timpul derulării procesului; orizontul de timp al deciziilor generate este foarte scurt, rolul acestor decizii fiind acela de adaptare curentă (instantanee) a funcționării procesului.

Aplicarea deciziilor operative este filtrată prin intermediul ansamblului de reguli de siguranță privind circulația și manevra în stații și pe liniile curente. Aceasta se efectuează în cadrul activităților care au fost menționate în diagramă prin denumirea reglarea siguranței. Aceasta este bucla de reglare cea mai apropiată de proces, având inclusiv sarcina de a genera decizii pentru a aduce procesul în stare de siguranță în momentul în care sunt identificate eventuale situații periculoase. Astfel de decizii sunt prioritare în raport cu orice alte decizii operative.

Trebuie menționat că influența perturbațiilor la care este supus procesul a fost figurată în mod atipic în Figura 2 în scopul de a se evidenția influența perturbațiilor asupra proceselor de decizie. Analizând buclele de reacție în ordinea apropierii de procesul condus, deciziile vor avea în vedere atenuarea consecințelor unor categorii diferite de perturbații. Astfel:

- Reglarea siguranței trebuie să ia în considerație evenimente cu caracter perturbator care pot influența siguranța circulației, precum:
 - scoaterea din funcție parțială sau totală a unor instalații de semnalizare;
 - apariția unor defectări periculoase ale materialului rulant în circulație (ex: încălzirea unei osii, ruperea unui tren etc);
 - comportamentul periculos al unui tren (ex: depășirea unui semnal cu o viteză neadecvată în raport de indicația acestuia);
 - apariția unei situații periculoase generate de cauze externe sistemului feroviar (ex: obturarea gabaritului de liberă trecere pe o linie curentă sau în stație).
- Managementul operativ se confruntă cu problema atenuării consecințelor oricărui tip de perturbație care poate afecta procesul circulației. Cauzele perturbațiilor pot fi:
 - specifice managerului infrastructurii, precum limitarea disponibilității infrastructurii (ex: închideri de linie sau restricții de viteză) sau limitarea disponibilității unor sisteme de semnalizare feroviară (ex: defectarea instalațiilor CED și/sau BLA);
 - specifice operatorilor feroviar, precum nerespectarea timpilor de mers, depășirea duratelor de oprire în stații, defectarea materialului rulant etc;
 - externe sistemului feroviar, precum calamitățile naturale.
- Managementul tactic trebuie să ia în considerație situațiile previzibile de limitare a disponibilității infrastructurii (ex: închideri de linie sau restricții de viteză) sau cele de limitare a disponibilității unor sisteme de semnalizare feroviară (ex: defectarea instalațiilor CED și/sau BLA). În contextul programării circulației acestea trebuie considerate ca factori perturbatori.
- Managementul strategic, datorită caracterului său de planificare cadru, nu poate fi influențat de posibila apariție a unor evenimente cu caracter perturbator. În acest context, situațiile previzibile de limitare a disponibilității infrastructurii sau cele de limitare a disponibilității unor sisteme de semnalizare feroviară trebuie considerate drept restricții de proiectare a planului de mers.

2. MODELUL ACTUAL DE BUSINESS ÎN DOMENIUL MANAGEMENTULUI TRAFICULUI

2.1 Eficiența metodelor actuale de conducere a traficului feroviar

2.1.1 Managementul strategic al traficului

Se poate afirma că, în prezent, activitățile privind managementul strategic al traficului beneficiază de un suport informatic destul de eficient asigurat de aplicația ROUTES. Aceasta asigură preluarea unui volum important de activități de rutină, de o manieră prietenoasă față de utilizator, ceea ce o face să fie bine apreciată de personalul Servicului Mers Tren și al formațiilor similare de la nivelul regionalelor.

Pe termen mediu și scurt, lipsa funcțiilor referitoare la rezolvarea automată a conflictelor se poate dovedi o limitare importantă. În perspectiva trecerii la un plan de mers cadențat în traficul de călători, este previzibilă creșterea gradului de dificultate al proiectării traselor de marfă, deoarece va crește numărul situațiilor conflictuale dintre trase. Aceasta poate conduce la următoarele efecte:

- utilizarea incompletă a capacității de circulație disponibile pentru traficul de marfă, cu posibile consecințe privind imposibilitatea satisfacerii unor cereri de transport și, implicit, limitarea eficienței economice a activității;
- limitarea performanțelor circulației trenurilor de marfă (în principal viteza comercială), ceea ce înseamnă limitarea nivelului de performanță al serviciilor oferite operatorilor de transport.

Pe de altă parte, trebuie pornit de la considerentul că managementul strategic al traficului stabilește obiectivele de performanță ale managementului traficului pentru fiecare perioadă de 12 luni.

În ceea ce privește **viteza comercială**, managementul strategic este – teoretic – singurul domeniu de activitate al managementului traficului care poate influența direct valoarea acestui indicator de performanță. Viteza comercială a trenurilor se stabilește cu ocazia proiectării graficelor de circulație cadru, aferente planului de mers, în colaborare și de comun acord cu clienții. Practic, având în vedere: (a) metodele de planificare a traficului de marfă pe orizont de timp tactic; (b) metodele de conducere operativă a traficului; (c) reglementările actuale care prevăd posibilitatea ca trenurile de marfă să poată fi expediate din stații mai devreme decât ora stabilită prin planul de mers; rezultă că viteza comercială a trenurilor de marfă poate fi ameliorată în etapele de planificare tactică și/sau de conducere operativă. În ceea ce privește trenurile de călători, viteza comercială stabilită prin planul de mers reprezintă un obiectiv maximal.

În ceea ce privește **regularitatea circulației**, managementul strategic are rolul de a asigura condițiile de realizare a unor performanțe cât mai bune. În acest scop trebuie asigurate premisele stabilității graficelor de circulație proiectate, astfel încât să fie posibilă atenuarea cât mai eficientă a perturbațiilor care pot să apară cu ocazia derulării efective a circulației. Altfel spus, managementul strategic trebuie să asigure rezerve de timp ale traselor astfel încât să permită:

- recuperarea unor întârzieri rezonabile apărute în parcurs;
- rezolvarea situațiilor conflictuale între trasele trenurilor cu afectarea minimă a altor trase.

În principiu există trei modalități de a asigura rezerve de timp ale traselor: (a) rezerve de timp laterale; (b) rezerve de timp incluse în timpii de mers; (c) rezerve de timp incluse în duratele de staționare. În prezent, la proiectarea planului de mers sunt utilizate toate cele trei moduri de abordare a rezervelor de timp alocate traselor. Valorile mici ale vitezelor tehnice planificate și existența situațiilor în care au fost posibile recuperări spectaculoase conduc însă la concluzia că se pune accent pe rezervele incluse în timpii de mers, chiar dacă acest tip de rezerve afectează viteza comercială planificată. O astfel de abordare este explicabilă prin prudența generată de lipsa de eficiență a metodelor din domeniul managementului operativ, care nu permit redresarea eficientă a circulației în cazul situațiilor perturbate.

2.1.2 Managementul tactic al traficului

Metodele actuale se bazează practic exclusiv pe achiziția și prelucrarea manuală a informațiilor necesare elaborării deciziilor managementului tactic al traficului. Având în vedere că metodele actuale au fost exersate și rafinate pe durata câtorva zeci de ani este de presupus că reprezintă cea mai bună variantă în condițiile date.

În ceea ce privește traficul de călători, orarul trenului reprezintă o obligație contractuală a Căii Ferate în raport cu clienții. Ca urmare, proiectarea traselor suplimentare și/sau modificate trebuie efectuată riguros, utilizând graficul de circulație ca instrument de lucru. Soluția utilizată constă în implicarea echipei însărcinate cu proiectarea planului de mers, care beneficiază de suportul tehnic al aplicației ROUTES. Având în vedere caracterul excepțional al acestor modificări, precum și rezerva relativ mare de timp pentru proiectarea traselor necesare, soluția se dovedește viabilă deoarece nu afectează elaborarea planului de mers. Trebuie totuși remarcat că încărcarea suplimentară a echipei însărcinate cu proiectarea planului de mers se poate dovedi critică în viitorul apropiat, mai ales în cazul în care operatorii feroviari se vor orienta spre un caracter mai flexibil al serviciilor proiectate, care va implica un volum mai mare de adaptări pe orizont de timp tactic.

În ceea ce privește traficul de marfă, metodele actuale reprezintă o soluție de compromis între dotarea tehnică existentă și necesitatea adaptării continue și iterative a programului de circulație.

În primul rând, din rațiuni de fezabilitate în condițiile date, s-a renunțat la planificarea riguroasă pe baza graficelor de circulație. Renunțarea la utilizarea graficelor de circulație ca instrument de lucru se datorează imposibilității de a proiecta zilnic, cu metode manuale, grafice de circulație pentru întreaga rețea feroviară. Rezultatul constă într-o planificare estimativă a trenurilor de marfă, practic fără repere orare ferme. Aceasta afectează în primul rând performanța circulației trenurilor de marfă, cu consecințe inclusiv asupra reducerii atractivității pentru clienți a transportului feroviar. De asemenea, acest mod de abordare creează dificultăți suplimentare în conducerea operativă deoarece nu există obiectivul operativ clar definit. Operatorul RC nu conduce trenurile de marfă în raport de o trasă de referință deoarece această trasă fie nu există (în cazul unor trenuri suplimentare), fie – în cele mai multe cazuri – nu este adecvată situației reale. Aceste dificultăți transferate conducerii operative se repercutează, la rândul lor, asupra performanței circulației și asupra încărcării suplimentare a operatorilor RC.

În al doilea rând, chiar în condițiile utilizării unei metodologii simplificate, gradul de dificultate al programării circulației este aproape la limita capacităților factorului de decizie uman. Pentru a se asigura un echilibru între gradul de dificultate al deciziei și posibilitățile de analiză ale factorului uman, centrul de greutate al deciziei este practic transferat la nivel regional. Experiența a dovedit că, datorită ariei mai mici a zonei conduse și accesului mai rapid la informație, estimarea efectuată la nivel regional este destul de credibilă. Practic, programarea unui tren interregional constă din asamblarea estimărilor operatorilor programatori de la regionalele din parcurs. Metoda este viabilă din punct de vedere al fezabilității dar limitează posibilitățile de coordonare reală a circulației la nivelul rețelei, cu consecințe asupra performanțelor circulației planificate și – implicit – realizate.

În al treilea rând, gradul de dificultate al metodelor actuale conduce la durate mari ale sesiunilor de programare a circulației. Ca urmare, se impune operatorilor feroviari un calendar rigid al sesiunilor de programare a circulației. În condițiile în care sunt (re)cunoscute unanim dificultățile de estimare a cererilor de transport datorită caracterului fluctuant al acestora, acest calendar rigid reprezintă o dificultate suplimentară și poate fi definit ca lipsă de flexibilitate în relația cu clienții, ceea ce echivalează cu limitarea calității serviciilor oferite. În plus, această manieră de programare poate conduce la creșterea costurilor de exploatare ale operatorilor feroviari din traficul de marfă, cu consecințe care se repercutează inclusiv asupra managerului infrastructurii.

În sfârșit, gradul de dificultate al metodelor actuale conduce la menținerea unui nivel ridicat de încărcare a operatorilor programatori, ceea ce afectează dimensionarea echipei alocate acestei

activități, inclusiv prin fragmentarea excesivă a lanțului de comandă. În acest fel este afectată eficiența economică a activității, prin creșterea costurilor de exploatare.

2.1.3 Managementul operativ al traficului

Analizele efectuate relevă că eficiența metodelor actuale din domeniul managementului operativ este limitată din cauza suportului deficitar al tehnologiei informatice. Deficitul în acest domeniu se manifestă în principal prin prisma a trei elemente:

- a) Nu este asigurat suportul informatizat al activității, în sensul automatizării sau facilitării operațiilor de rutină și eliminării (cuasi)complete a procedurilor executate manual.
- b) Nu este asigurată asistarea inteligentă a deciziei prin elaborarea automată a variantelor de decizie.
- c) Nu este asigurată interfața automată cu sistemele de semnalizare feroviară, în sensul preluării automate a informațiilor privind derularea circulației și a automatizării execuției dispozițiilor RC privind redresarea circulației.

Aceste elemente conduc la limitarea performanței serviciilor precum și la limitarea eficienței activității datorită unor consecințe în multiple planuri.

Lipsa suportului informatizat al activității conduce, în primul rând, la menținerea unui nivel ridicat de încărcare a operatorilor RC, ceea ce afectează dimensionarea firelor RC care sunt limitate astfel încât să se asigure o soluție de compromis între performanțe și nivelul de încărcare. Aceasta conduce la divizarea excesivă pe orizontală a structurii de comandă, la nivelul firelor RC. În acest fel este afectată eficiența economică a activității, prin creșterea costurilor de exploatare.

Pe de altă parte, lipsa suportului informatizat al activității conduce la menținerea unui nivel ridicat de încărcare al operatorilor cu sarcini de coordonare operativă a circulației de la nivelurile ierarhice superioare. Efectul constă în fragmentarea excesivă pe verticală a lanțului de comandă, ceea ce:

- afectează eficiența operațională a lanțului de comandă, cu consecințe asupra limitării calității serviciilor livrate (mai ales prin prisma regularității circulației);
- conduce la creșterea necesarului de resurse umane, cu consecințe privind eficiența economică a activității, prin creșterea costurilor de exploatare.

Lipsa funcționalității referitoare la asistarea inteligentă a deciziilor conduce, în primul rând, la limitarea calității deciziilor privind redresarea circulației deoarece gradul de dificultate și complexitate al analizei depășește – mai ales în situații de trafic dens sau puternic perturbat – capacitatea de reacție a factorului uman. Aceasta conduce la limitarea performanțelor circulației realizate și, implicit, la limitarea performanței serviciilor livrate clienților. În condițiile date managementul operativ nu poate gestiona simultan atât performanțele referitoare la viteză cât și cele referitoare la regularitate. În aceste condiții, în prezent accentul se pune pe regularitatea circulației, cu asumarea tacită a limitării performanțelor referitoare la viteza comercială.

Lipsa funcționalității referitoare la asistarea inteligentă a deciziilor contribuie, de asemenea, la creșterea gradului de încărcare a factorilor umani de decizie, în principal a operatorilor RC, cu consecințele evidențiate anterior.

Lipsa interfețelor automate cu instalațiile de semnalizare feroviară conduce, în primul rând, la menținerea procedurilor de raportare telefonică de către IDM din stații a orelor de sosire, plecare sau trecere a trenurilor. În mod obiectiv, această procedură introduce întârzieri și/sau inexactități care pot afecta fie eficacitatea deciziilor de redresare, fie calitatea acestora. În ambele cazuri, consecința este limitarea performanțelor circulației realizate și, implicit, limitarea performanței serviciilor.

De asemenea, lipsa interfețelor automate cu instalațiile de semnalizare feroviară contribuie la menținerea unui nivel ridicat de încărcare a operatorilor RC, cu consecințele evidențiate anterior.

Suplimentar față de cele arătate, trebuie menționată și problema lipsei de referință pentru conducerea traficului de marfă, generată de metoda de programare a circulației care este limitată la estimarea orarului la nivelul frontierelor interregionale. În aceste condiții, operatorul RC are – pe lângă sarcina redresării operative a circulației în caz de perturbații – și sarcina planificării operative pe termen scurt a circulației. Aceasta înseamnă că, pentru fiecare tren de marfă care urmează să intre pe firul RC condus sau să fie îndrumat dintr-o stație de pe firul RC – operatorul RC trebuie să proiecteze ad-hoc o trasă care va constitui referința pentru analizele ulterioare de redresare a circulației. Situația este valabilă și în cazul traselor trenurilor de călători întârziate. Aceasta reprezintă o încărcare suplimentară a acestei categorii de personal, cu consecințe asupra calității deciziilor și – implicit – asupra performanțelor circulației realizate.

În concluzie, deși metodele actuale sunt validate de practică și se poate afirma că reprezintă cea mai bună variantă în condițiile date, analiza relevă că lipsa unui suport adecvat din partea tehnologiei informatice conduce la limitarea performanțelor circulației trenurilor și la menținerea unui nivel ridicat al costurilor de exploatare.

2.1.4 Managementul siguranței

Analizele efectuate au relevat că metodele existente sunt eficiente în ceea ce privește siguranța circulației. Din perspectiva managementului traficului trebuie avută în vedere gestionarea corectă a implicațiilor metodelor actuale de management al siguranței asupra managementului traficului. În mod special se pune problema identificării corecte și utilizării uniforme a intervalelor tehnologice de succesiune a trenurilor în stații și pe distanțele de circulație.

În general, suportul tehnic existent al managementului siguranței poate fi considerat satisfăcător din punct de vedere funcțional, chiar dacă tehnologia utilizată este mai veche și ridică probleme de mentenanță. Din perspectiva managementului traficului și, mai ales, al utilizării tehnologiei informatice în managementul traficului, analiza relevă în principal un element care generează (sau poate genera) limitări ale performanțelor circulației trenurilor. Este vorba despre lipsa interfețelor dintre sistemele de semnalizare (inclusiv cele electronice) și sistemele dedicate managementului traficului. În contextul actual se resimte în principal lipsa interfeței pe linia de control. În viitor, lipsa interfețelor se poate resimți inclusiv pe linia de comandă, în sensul transmiterii și executării automate a comenzilor de conducere operativă a circulației trenurilor.

Se introduc limitări de performanță ale circulației inclusiv datorită unor metode de management al siguranței care nu beneficiază de suport tehnic adecvat. În principal este vorba despre comunicația cu trenurile unde, în lipsa unor comunicații radio performante, a fost adoptată metoda ordinelor de circulație scrise. Metoda este greoaie și, în multe situații, impune oprirea trenurilor exclusiv pentru a face posibilă transmiterea ordinelor de circulație.

Practica altor administrații feroviare europene relevă potențialul ridicat de eficiență al integrării funcționale a sistemelor de management al traficului cu sistemele de semnalizare. După cum s-a arătat anterior, sistemele de semnalizare pot oferi factorilor de decizie din domeniul managementului operativ al traficului un volum important de informații necesare pentru evaluarea traficului și elaborarea deciziilor. De asemenea, sistemele de semnalizare pot reprezenta un vector foarte eficient de transmitere și execuție a deciziilor privind conducerea operativă a circulației trenurilor. Din această perspectivă, este important să existe o bună coordonare a politicilor de modernizare în cele două domenii. O problemă importantă constă în identificarea cerințelor relevante pentru modernizarea sistemelor de semnalizare, cu focalizare pe elementele care pot și trebuie să susțină modernizarea managementului traficului în scopul creșterii performanțelor circulației trenurilor.

2.2 Structura de comandă

În cadrul sistemului feroviar român, activitatea de conducere a traficului este implementată printr-o structură organizatorică piramidală, în care se disting patru niveluri funcționale de decizie ierarhizate:

- Nivelul central (Nivelul 1), reprezentat prin dispeceratul central de conducere a circulației, denumit Regulatorul Central de Coordonare a Traficului (RCCT, fost RCC).
- Nivelul regional (Nivelul 2), reprezentat prin dispeceratele regionale de conducere a circulației, denumite Regulatele Regionale de Circulație (RRC, fost RCR). Reteaua CFR este divizată în 8 regiuni, cărora le corespund 8 entități administrative de tip sucursală. Activitatea de management al traficului pe raza unei astfel de regiuni este coordonată de RRC, care este subordonat funcțional nivelului central (RCCT).
- Nivelul zonal (Nivelul 3), reprezentat prin dispecerate zonale denumite Regulatele de Circulație (RC). Fiecare dintre cele 8 regiuni este divizată, din punct de vedere al conducerii traficului, în zone distincte coordonate de câte un RC. La nivelul rețelei există 18 regulate de circulație, dintre care 8 sunt comasate din punct de vedere administrativ cu Regulatele Regionale de Circulație.
- Nivelul stațiilor (Nivelul 4). Pe rețeaua CFR există 917 de stații de cale ferată. Din perspectiva conducerii traficului, fiecare stație este subordonată în mod unic unui Regulator de Circulație. După cum s-a arătat, la acest nivel se realizează managementul operativ al siguranței circulației.

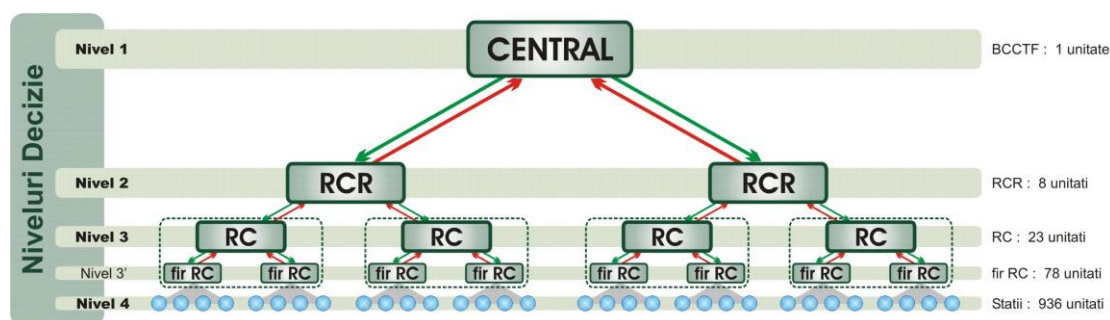


Figura 3 – Niveluri de decizie în domeniul conducerii traficului feroviar

În diagrama din figură a fost evidențiat încă un nivel de decizie considerat relevant mai ales din perspectiva conducerii operative a traficului. Rețeaua feroviara a fiecărui Regulator de Circulație (RC) este împărțită în zone conduse de câte un operator uman. O astfel de zonă de conducere a traficului este denumită fir RC. Având în vedere că firele RC sunt parte integrantă a Regulatele de Circulație, putem concluziona că este vorba despre un sub-nivel al nivelului 3 de decizie; din acest motiv a fost indicat în figura sub denumirea Nivel 3'. Există o separație de competențe decizionale între Regulatele de Circulație și firele RC, în sensul că:

- la nivelul firelor RC se elaborează deciziile pentru conducerea traficului pe zona condusă;
- la nivelul Regulatele de Circulație se asigură coordonarea activității firelor RC și se elaborează decizii privind fluidizarea circulației la frontierele dintre firele RC adiacente.

Structura organizatorică descrisă anterior implementează toate tipurile de activități ale conducerii traficului feroviar. Trebuie precizat că din punct de vedere administrativ structura Regulatele Regionale de Circulație (nivelul 2) a fost relativ recent comasată cu structura unor Regulatele de Circulație. Astfel, la nivelul unei sucursale structura unuia dintre Regulatele de Circulație include și structura Regulatorului Regional de Circulație aferent zonei respective¹. Aparent, organizarea administrativă indică astfel o structură de comandă pe 3 niveluri. Din punct de vedere funcțional însă,

¹ Prin excepție, pe raza sucursalei Craiova au fost comasate toate Regulatele de Circulație și Regulatorul Regional de Circulație în cadrul unei singure structuri administrative.

structura de comandă este organizată în continuare pe 4 niveluri, chiar dacă nivelurile 2 și 3 sunt comasate din punct de vedere administrativ.

2.3 Suportul tehnic existent

2.3.1 Tehnologia informatică

Suportul oferit de tehnologia informatică poate avea o contribuție deosebit de importantă la creșterea nivelului de performanță și eficiență al managementului traficului feroviar. Teoria generală a conducerii sistemelor și practica administrațiilor feroviare avansate din punct de vedere tehnic relevă că efectul maxim ca suport al activităților de conducere se poate obține în condițiile în care un sistem informatic asigură următoarele categorii de funcții de bază:

- Suportul de lucru al activității, ceea ce înseamnă că funcționalitatea sistemului permite utilizarea acestuia ca suport exclusiv de lucru pentru desfășurarea activității. Implicit se pune problema de a elimina integral (sau în cea mai mare parte) activitățile desfășurate cu mijloace clasice (ex: activități care utilizează suportul hârtie); acestea se înlocuiesc cu activități desfășurate prin intermediul sistemului informatic (ex: desenarea/proiectarea graficelor de circulație).
- Sprijinirea eficientă a procesului de elaborare a deciziilor. În principiu există trei modalități de abordare a acestei probleme:
 - Asigurarea suportului de decizie, prin prelucrarea automată a informațiilor și sintetizarea acestora de o manieră care să permită factorului de decizie uman analiza facilă a situației și identificarea deciziilor adecvate.
 - Asistarea inteligentă a deciziei, care implică elaborarea automată a variantelor de decizie. Aceste variante de decizie sunt prezentate factorului de decizie uman care, fie validează varianta pe care o consideră adecvată, fie comandă sistemului elaborarea altei variante de decizie prin precizarea unor opțiuni suplimentare. O astfel de abordare este recomandabilă pentru conducerea unor procese relativ lente, unde decizia trebuie să ia în considerație un număr mare de parametri și criterii de optimizare. În astfel de cazuri este de preferat ca decizia finală să aparțină operatorului uman.
 - Automatizarea activității de conducere, ceea ce implică elaborarea și aplicarea automată a variantei optime de decizie. Factorul de decizie uman este doar informat despre derularea procesului condus și despre deciziile adoptate și poate interveni prin decizii proprii doar în situații excepționale.
- Preluarea automată a datelor de intrare de la proces și de la sistemele informatice de conducere a proceselor adiacente.
- Transferul automat al datelor de ieșire. În raport de situația concretă, aceasta poate implica:
 - Comunicarea automată a deciziilor către proces sau către factorii de execuție.
 - Transferul automat al unor rezultate către sistemele informatice destinate (ex: transfer automat al unor rapoarte).

Analizând situația existentă din această perspectivă se pot constata următoarele:

Managementul strategic beneficiază de suportul tehnic al aplicației ROUTES care asigură:

- Suportul de lucru al activității. Practic toate activitățile de proiectare a graficelor de circulație se realizează prin intermediul aplicației ROUTES. De asemenea, activitățile de pregătire a documentelor finale ale planului de mers (livrete, oficios) sunt aproape integral automatizate.
- Suportul de decizie pentru rezolvarea situațiilor conflictuale dintre trase, prin detectarea și semnalarea conflictelor.
- Preluarea automată a unor informații de intrare.

- Transferul automat al unor informații de ieșire.

În concluzie, se poate aprecia că managementul strategic beneficiază de un suport tehnic eficace și relativ complet din partea aplicației informatice ROUTES, chiar dacă există unele aspecte care pot și trebuie să facă obiectul unor dezvoltări ulterioare.

Managementul tactic reprezintă obiectivul funcțional al aplicației informatice IRIS-MEDUSA (care a înlocuit IRIS-ATLAS) care asigură:

- Prelucrarea și gestionarea rezultatelor activității de planificare a circulației pe orizont de timp tactic. Activitatea se desfășoară cu mijloace clasice, iar la terminarea activității rezultatele sunt actualizate în sistem.
- Transferul automat al unor informații de ieșire. Se pune problema de a transfera datele de ieșire către aplicații informatice orientate spre susținerea altor activități. În principal, rezultatele sunt transferate către următoarele aplicații:
 - IRIS-CRONOS, care are nevoie de trasele de referință pentru a facilita actualizarea informațiilor privind circulația realizată.
 - IRIS-FOCUS, care utilizează informațiile privind programul de circulație ca referință pentru monitorizarea circulației realizate.
 - IRIS-CALIPSO, care utilizează informațiile privind trasele programate în scopul determinării taxelor de utilizare a infrastructurii.

Sunt de asemenea prevăzute posibilități de transfer al unor informații către aplicația IRIS-ARGUS (destinată activității CFR-MARFĂ).

Având în vedere că IRIS-MEDUSA nu asigură suportul de lucru al activităților de programare a circulației (activități derulate în continuare cu mijloacele clasice), se poate afirma că suportul tehnic oferit managementului tactic este limitat din punct de vedere al eficienței.

Managementul operativ reprezintă obiectivul funcțional al aplicațiilor informatice IRIS-CRONOS și IRIS-FOCUS. IRIS-CRONOS asigură:

- Achiziționarea manuală, prelucrarea și gestionarea informațiilor privind circulația efectivă a trenurilor. Activitatea de conducere operativă a circulației se desfășoară cu mijloace clasice. Sistemul preia și gestionează informațiile privind modul în care au circulat trenurile, informații care pot fi considerate rezultate ale managementului operativ (deoarece reprezintă efectul deciziilor de conducere a circulației).
- Transferul automat al unor informații de ieșire. Se pune problema de a transfera datele de ieșire către aplicații informatice orientate spre susținerea altor activități. În principal, rezultatele sunt transferate către următoarele aplicații:
 - IRIS-FOCUS, care are ca obiectiv monitorizarea circulației realizate, pe baza informațiilor achiziționate prin IRIS-CRONOS.
 - IRIS-CALIPSO, care utilizează informațiile privind circulația realizată în scopul determinării taxelor de utilizare a infrastructurii.

Sunt de asemenea prevăzute posibilități de transfer al unor informații către aplicația IRIS-ARGUS (destinată activității CFR-MARFĂ).

IRIS-FOCUS asigură:

- Prelucrarea automată a datelor de intrare de la aplicațiile IRIS-ATLAS și IRIS-CRONOS.
- Prelucrarea automată a informațiilor și prezentarea acestora în forme sintetice (sub formă de grafice de circulație și/sau de situații spațiale instantanee) către factorii umani de decizie.

Prin modul în care sunt concepute, cele două aplicații asigură un nivel de informare consistent pentru factorii de decizie de la nivelurile ierarhice superioare (central și regional). Datorită faptului că operează practic numai cu rezultate ale activității de conducere operativă, aceste aplicații nu asigură un

suport tehnic efectiv la nivelul firelor RC unde, după cum s-a arătat anterior, este situat centrul de greutate al activităților de management operativ al traficului.

În domeniul **analizei post-proces** a activității realizate există un suport tehnic parțial asigurat de unele aplicații informatice precum CORECT. La acest capitol trebuie menționată și aplicația IRIS-CALIPSO care are ca obiectiv automatizarea activității de calcul a taxelor de utilizare a infrastructurii.

2.3.2 Sisteme de semnalizare feroviară

După cum s-a arătat anterior, funcția de bază a sistemelor de semnalizare feroviară constă în reglarea procesului pentru a asigura conformitatea cu regulile de siguranță a circulației.

Pe lângă această funcție, sistemele de semnalizare feroviară pot contribui la creșterea performanțelor circulației prin reducerea intervalelor de succesiune a trenurilor în stații (instalațiile de centralizare electronice sau electrodinamice) sau pe distanțele de circulație (instalațiile de bloc de linie automat sau sistemele ETCS). Aceasta reprezintă o influență directă asupra procesului condus (circulația trenurilor), dar nu poate fi considerat suport tehnic al activității de conducere a traficului.

În cazul în care managementul operativ al traficului beneficiază de suportul tehnic al unui sistem informatic, sistemele de semnalizare pot asigura creșterea nivelului de eficiență al acestuia (a se vedea diagrama de principiu din figura următoare) prin:

- Preluarea automată a informațiilor privind derularea circulației. Sistemele de semnalizare electronice și cele bazate pe circuite cu relee sunt prevăzute nativ cu funcții de control automat al stării echipamentelor exterioare (secțiuni de linie, macazuri, semnale). Se pune problema de a prelucra aceste informații și de a le transmite automat către sistemul de management al traficului, astfel încât acesta din urmă să fie alimentat operativ (în timp real) cu informații privind derularea circulației trenurilor.
- Execuția automată a deciziilor de conducere operativă a traficului. Procedura actuală de execuție a deciziilor operatorului RC constă din următoarele etape:
 - transmiterea deciziilor către IDM din stații sub forma unor note (dispoziții) telefonice;
 - confirmarea de către IDM a recepționării dispoziției și verificarea corectitudinii conținutului acesteia;
 - analiza de către IDM a dispoziției RC și identificarea comenzilor de parcurs care trebuie efectuate prin intermediul sistemului de centralizare;
 - inițierea în instalația de semnalizare a comenzilor de parcurs necesare, în secvența adecvată.

Această procedură este consumatoare de timp și poate atinge durate care să conducă la limitări ale eficienței dispozițiilor RC.

În cazul în care este asigurată integrarea funcțională a sistemului de management al traficului cu sistemele de semnalizare feroviară, procedura de execuție a deciziilor operatorului RC poate fi automatizată după cum urmează:

- decizia de conducere operativă se descompune automat în secvențe de comenzi de parcurs pentru fiecare stație;
- se transmite automat către sistemul de semnalizare al fiecărei stații secvența de comenzi de parcurs aferentă dispoziției RC
- inițierea comenzilor de parcurs se efectuează automat de către instalația de semnalizare.

În acest fel, timpul maxim de execuție a unei dispoziții RC se reduce de la câteva minute la câteva secunde, cu consecințe relevante în ceea ce privește eficacitatea deciziilor de conducere operativă a circulației. Din motive de siguranță, IDM trebuie să rămână implicat activ în execuția dispoziției RC prin:

- informarea permanentă privind deciziile de conducere a circulației (dispozițiilor RC) și privind secvențele de comenzi aferente deciziilor;
- supervizarea modului de execuție automată a secvențelor de comenzi de parcurs.

Din acest motiv, pe diagrama din figură au fost evidențiate două canale de transmitere a deciziilor privind conducerea circulației: canalul clasic care include IDM din stații și canalul pentru transmiterea automată a deciziilor către instalațiile de semnalizare.

În prezent, managementul traficului feroviar în cadrul CFR S.A. nu beneficiază de suportul tehnic al instalațiilor de semnalizare deoarece:

- Nu este implementată nici o soluție tehnică pentru interfațarea instalațiilor de centralizare electrodinamică (cu relee) cu sistemul de management al traficului.
- Nu sunt realizate interfețe automate între sistemele electronice de centralizare și sistemul management al traficului.

Această problemă trebuie să facă obiectul strategiei de modernizare a managementului traficului feroviar, deoarece integrarea funcțională a sistemelor de semnalizare cu sistemele de management operativ al traficului prezintă un mare potențial de creștere a performanțelor circulației trenurilor.

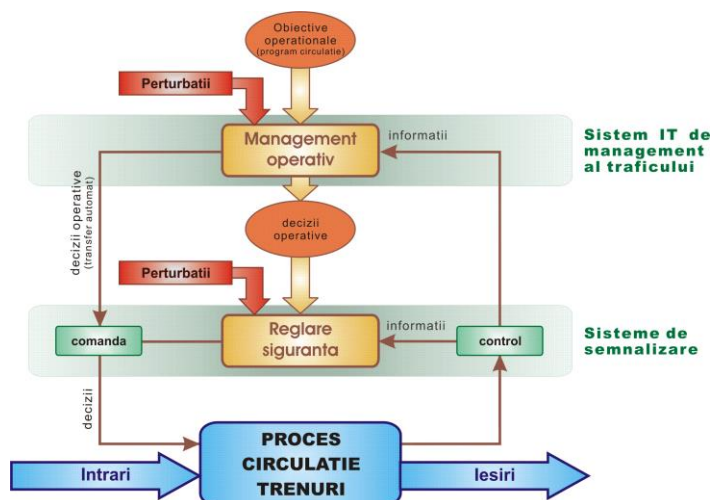


Figura 4 – Suportul tehnic de principiu oferit de sistemele de semnalizare

3. IDENTIFICAREA ELEMENTELOR CARE GENEREAZĂ LIMITAREA PERFORMANȚELOR ȘI A EFICIENȚEI MANAGEMENTULUI TRAFICULUI

Considerațiile prezentate anterior relevă existența unor limitări de performanță și eficiență datorită lipsei aplicațiilor informatice dedicate sau neadecvării aplicațiilor existente la necesitățile managementului traficului feroviar.

În domeniul managementului strategic s-a arătat că există o susținere importantă a procesului de business de către tehnologia informatică, prin intermediul aplicației ROUTES. Această aplicație reprezintă un suport efektiv de lucru al activităților de proiectare a planului de mers. Singura deficiență importantă a acestei aplicații este lipsa unor funcții pentru rezolvarea automată a conflictelor dintre trase, ceea ce conduce la limitarea performanței serviciilor și a eficienței datorită unor consecințe în multiple planuri.

În primul rând, aceasta conduce la menținerea unui nivel ridicat de încărcare a proiectanților graficelor de circulație, ceea ce afectează dimensionarea echipei alocate acestei activități și/sau durata de proiectare a graficelor de circulație. În primul caz este afectată eficiența economică a activității, prin creșterea costurilor de exploatare. În al doilea caz se limitează flexibilitatea adaptării planului de mers la variațiile traficului, ceea ce poate conduce la limitarea calității serviciilor și/sau la creșterea costurilor de exploatare ale operatorilor feroviari din traficul de călători. În momentul de față, se poate aprecia că dimensionarea echipei implicate în elaborarea planului de mers este practic optimizată. Se poate pune problema completării funcționalității aplicației informatice ROUTES în scopul de a crește flexibilitatea planului de mers.

Pe de altă parte, mai ales în perspectiva trecerii la un plan de mers cadențat în traficul de călători, este previzibilă creșterea gradului de dificultate al proiectării traselor de marfă, deoarece va crește numărul situațiilor conflictuale dintre trase. Aceasta poate conduce la următoarele efecte:

- utilizarea incompletă a capacității de circulație disponibile pentru traficul de marfă, cu posibile consecințe privind imposibilitatea satisfacerii unor cereri de transport și, implicit, limitarea eficienței economice a activității;
- limitarea performanțelor circulației trenurilor de marfă (în principal viteza comercială), ceea ce înseamnă limitarea nivelului de performanță al serviciilor oferite operatorilor de transport.

În domeniul managementului tactic suportul tehnologiei informatice este deficitar prin prisma a două elemente:

- Nu este asigurat suportul informatizat al activității, în sensul automatizării sau facilitării operațiilor de rutină și eliminării (cuasi)complete a procedurilor executate manual.
- Nu este asigurată asistarea inteligentă a deciziei prin proiectarea automată a graficelor de circulație și elaborarea automată a variantelor optime de decizie.

Aceste elemente conduc la limitarea performanței serviciilor precum și la limitarea eficienței activității datorită unor consecințe în multiple planuri.

Lipsa suportului informatizat al activității conduce, în primul rând, la menținerea unui nivel ridicat de încărcare a operatorilor programatori, ceea ce afectează dimensionarea echipei alocate acestei activități, inclusiv prin fragmentarea excesivă a lanțului de comandă. În acest fel este afectată eficiența economică a activității, prin creșterea costurilor de exploatare.

Lipsa suportului informatizat al activității conduce, pe de altă parte, la durate mari ale sesiunilor de programare a circulației. Ca urmare, se impune operatorilor feroviari un calendar rigid al sesiunilor de programare a circulației. În condițiile în care sunt (re)cunoscute unanim dificultățile de estimare a cererilor de transport datorită caracterului fluctuant al acestora, acest calendar rigid reprezintă o dificultate suplimentară și poate fi definit ca lipsă de flexibilitate în relația cu clienții, ceea ce echivalează cu limitarea calității serviciilor oferite. În plus, această manieră de programare poate

conduce la creșterea costurilor de exploatare ale operatorilor feroviari din traficul de marfă, cu consecințe care se repercutează inclusiv asupra managerului infrastructurii.

Lipsa funcționalității referitoare la asistarea inteligentă a deciziilor a condus, în primul rând, la simplificarea metodelor de programare a circulației astfel încât acestea să fie fezabile prin proceduri manuale. S-a renunțat la utilizarea graficelor de circulație ca instrument de programare, iar programul de circulație a devenit o listă de trenuri care urmează să circule în perioada vizată. Fiecărui tren de marfă îi sunt asociate estimări cu privire la orele de trecere a frontierelor interregionale. Chiar dacă este vorba despre trenuri prevăzute în planul de mers, conjunctura zilnică este diferită de cea maximală (luată în considerație la proiectarea planului de mers), motiv pentru care în cele mai multe cazuri circulația efectivă este mult diferită de cea planificată prin planul de mers. Adoptarea acestei metode de programare are următoarele consecințe relevante:

- Limitează performanțele circulației planificate, ceea ce conduce la limitarea performanțelor circulației realizate și, implicit, la limitarea performanței serviciilor livrate clienților.
- Nu asigură o referință pentru tratarea riguroasă a managementului operativ. Pe de o parte, aceasta încarcă suplimentar operatorii RC care trebuie să conceapă ad-hoc trase pentru trenurile de marfă, ceea ce conduce la divizarea excesivă pe orizontală a structurii de comandă operativă și, implicit, la limitarea eficienței economice a activității prin creșterea costurilor de exploatare. Pe de altă parte, lipsa referinței pentru redresarea circulației conduce la limitarea performanțelor circulației realizate și, implicit, la limitarea performanței serviciilor livrate clienților.

În domeniul managementului operativ analizele prezentate anterior relevă că suportul tehnologiei informatice este deficitar prin prisma a trei elemente:

- Nu este asigurat suportul informatizat al activității, în sensul automatizării sau facilitării operațiilor de rutină și eliminării (cuasi)complete a procedurilor executate manual.
- Nu este asigurată asistarea inteligentă a deciziei prin elaborarea automată a variantelor de decizie.
- Nu este asigurată interfața automată cu sistemele de semnalizare feroviară, în sensul preluării automate a informațiilor privind derularea circulației și a automatizării execuției dispozițiilor RC privind redresarea circulației.

Aceste elemente conduc la limitarea performanței serviciilor precum și la limitarea eficienței activității datorită unor consecințe în multiple planuri (a se vedea figura următoare).

Lipsa suportului informatizat al activității conduce, în primul rând, la menținerea unui nivel ridicat de încărcare a operatorilor RC, ceea ce afectează dimensionarea firelor RC care sunt limitate astfel încât să se asigure o soluție de compromis între performanțe și nivelul de încărcare. Aceasta conduce la divizarea excesivă pe orizontală a structurii de comandă, la nivelul firelor RC. În acest fel este afectată eficiența economică a activității, prin creșterea costurilor de exploatare.

Pe de altă parte, lipsa suportului informatizat al activității conduce la menținerea unui nivel ridicat de încărcare al operatorilor cu sarcini de coordonare operativă a circulației de la nivelurile ierarhice superioare. Efectul constă în fragmentarea excesivă pe verticală a lanțului de comandă, ceea ce:

- afectează eficiența operațională a lanțului de comandă, cu consecințe asupra limitării calității serviciilor livrate (mai ales prin prisma regularității circulației);
- conduce la creșterea necesarului de resurse umane, cu consecințe privind eficiența economică a activității, prin creșterea costurilor de exploatare.

Lipsa funcționalității referitoare la asistarea inteligentă a deciziilor conduce, în primul rând, la limitarea calității deciziilor privind redresarea circulației deoarece gradul de dificultate și complexitate al analizei depășește – mai ales în situații de trafic dens sau puternic perturbat – capacitatea de reacție a factorului uman. Aceasta conduce la limitarea performanțelor circulației realizate și, implicit, la limitarea performanței serviciilor livrate clienților. După cum s-a arătat anterior, în condițiile date

managementul operativ nu poate gestiona simultan atât performanțele referitoare la viteză cât și cele referitoare la regularitate. În aceste condiții, în prezent accentul se pune pe regularitatea circulației, cu asumarea tacită a limitării performanțelor referitoare la viteza comercială.

Lipsa funcționalității referitoare la asistarea inteligentă a deciziilor contribuie, de asemenea, la creșterea gradului de încărcare a factorilor umani de decizie, în principal a operatorilor RC, cu consecințele evidențiate anterior.

Lipsa interfețelor automate cu instalațiile de semnalizare feroviară conduce, în primul rând, la menținerea procedurilor de raportare telefonică de către IDM din stații a orelor de sosire, plecare sau trecere a trenurilor. În mod obiectiv, această procedură introduce întârzieri și/sau inexactități care pot afecta fie eficacitatea deciziilor de redresare, fie calitatea acestora. În ambele cazuri, consecința este limitarea performanțelor circulației realizate și, implicit, limitarea performanței serviciilor livrate clienților.

De asemenea, lipsa interfețelor automate cu instalațiile de semnalizare feroviară contribuie la menținerea unui nivel ridicat de încărcare a operatorilor RC, cu consecințele evidențiate anterior.

La nivel global, deficiențele semnalate anterior ale tehnologiei informatice ca suport al activităților de management al traficului generează:

- Un lanț de comandă lung, divizat excesiv atât pe verticală cât și pe orizontală, caracterizat printr-o eficiență limitată, cu consecințe asupra limitării performanțelor serviciilor și a limitării eficienței economice a managementului traficului.
- Imposibilitatea de a gestiona simultan performanțele referitoare la viteză comercială și cele referitoare la regularitate, cu consecințe privind limitarea performanței serviciilor feroviare oferite pe piața transporturilor. Trebuie admis că această limitare a performanțelor are o contribuție relevantă la pierderea unei cote importante de piață, mai ales în traficul de pasageri.

4. CONCLUZII

Se poate aprecia în mod realist că limitarea vitezei comerciale realizate este cauzată într-o măsură semnificativă de dotarea tehnică necorespunzătoare a managementului traficului, care a impus adoptarea unor metode și proceduri de lucru cu eficiență redusă, mai ales în domeniul managementului tactic și a managementului operativ al traficului feroviar. Această categorie de limitări ale vitezelor comerciale realizate este independentă de deficiențele infrastructurii feroviare și se cumulează cu limitările generate de starea infrastructurii. Ca urmare, este necesară dotarea tehnică adecvată a managementului traficului și adaptarea corespunzătoare a procedurilor și metodelor de lucru, deoarece acestea pot genera o creștere semnificativă a vitezei comerciale a trenurilor. În caz contrar, managementul traficului va continua să constituie un factor limitativ al performanțelor serviciilor feroviare și poate compromite inclusiv rezultatele investițiilor majore de reabilitare și modernizare a infrastructurii. În concluzie ...

... crearea unui suport tehnic adecvat pentru conducerea traficului feroviar este o condiție necesară pentru creșterea vitezei comerciale a trenurilor și ameliorarea punctualității acestora.

Dacă se admite necesitatea creșterii vitezei comerciale și a ameliorării punctualității trenurilor în scopul recâștigării clientelei, atunci CFR S.A. are la dispoziție două variante de abordare complementare:

- a) Reabilitarea infrastructurii prin reînnoire și/sau modernizare, ceea ce conduce la creșterea vitezelor maxime admise (cu sau fără creșterea vitezelor maxime proiectate) care, la rândul lor, vor antrena și o creștere a vitezelor comerciale realizate.
- b) Eficientizarea conducerii traficului feroviar prin realizarea și implementarea unui suport tehnic adecvat, ceea ce conduce la creșterea vitezelor comerciale planificate și a celor realizate, precum și la ameliorarea semnificativă a punctualității.

Având în vedere că:

- creșterea vitezei comerciale prin eficientizarea conducerii traficului este o soluție ieftină, care costă semnificativ mai puțin decât o creștere similară obținută prin investiții în reabilitarea și modernizarea infrastructurii feroviare;
- eficientizarea conducerii traficului feroviar prin implementarea unui suport tehnic adecvat poate produce efecte maxime într-un timp mult mai scurt decât investițiile în reabilitarea și modernizarea infrastructurii feroviare;
- situația dramatică a transportului feroviar necesită măsuri care să ofere cât mai rapid rezultate de natură să faciliteze stoparea declinului actual și inversarea tendinței existente;

rezultă că

este oportun să fie demarată cât mai rapid modernizarea și eficientizarea conducerii traficului feroviar prin implementarea unui nou concept de business bazat pe utilizarea intensivă a tehnologiei informatice și pe aplicarea metodelor de asistare inteligentă a deciziei.

După cum s-a arătat în cadrul anexei 4, reabilitarea infrastructurii prin reînnoire este o acțiune strategică prioritară a cărei necesitate este mai presus de orice dubiu. Magnitudinea restanțelor acumulate în acest domeniu și costurile mari necesare pentru rezolvarea acestora conduc la un program de reabilitare care, pentru a fi sustenabil din punct de vedere financiar, trebuie eșalonat pe o perioadă mai mare de 15 ani. Modernizarea managementului circulației trenurilor prezintă avantajul că poate oferi rezultate semnificative într-un timp mult mai scurt, cu costuri mult mai mici. O astfel de abordare prezintă inclusiv avantajul că va permite valorificarea maximală a potențialului de creștere a performanțelor circulației trenurilor care va fi oferit în viitor de finalizarea lucrărilor de reînnoire și/sau modernizare a infrastructurii feroviare.